

Lista de documentos

Contenido

Carta de la Oferta	4
DECLARACIÓN JURADA DE PROHIBICIONES O INHABILIDADES.....	6
Personal Propuesto.....	8
Lista de equipo mínimo.....	9
Formulario de información sobre el Oferente.....	10
Cronograma de Construcción	11
Lista de Cantidades	12
Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta	16
Documentos que deberá presentar previo a la firma del contrato	17
Garantía de Cumplimiento	18
Opción 1: (Garantía a la Vista)	18
Opción 2: Garantía de Cumplimiento	20
Fianza por Pago Anticipado	22
Lista de Planos	24
Normas de Conducta Ambiental, Social, Seguridad y Salud en el Trabajo (ASSS)	25
Gestión de las estrategias y Planes de Implementación (GEPI)	26
Plan de Manejo de Tráfico, señalización y desvíos temporales durante la construcción (PMT)	26
Planes de Prevención y de Plan de Acción en Respuesta	26
Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)	26
Especificaciones Técnicas de Construcción.....	27
Borrador de Contrato	28

CARTA DE LA OFERTA

[Deberá completar y presentar este formulario junto con su Oferta. En relación con la declaración sobre comisiones, gratificaciones u honorarios, los servicios pueden ser por ejemplo, pagos a, o través de, individuos o entidades que están autorizados a actuar en nombre del Licitante para avanzar los intereses del Licitante en lo relacionado con este proceso de licitación o ejecución del Contrato.]

Fecha: _____

No. de identificación: _____

Título del Contrato: _____

Para: **Alcaldía Municipal del Distrito Central / Programa de Transporte Público para el Distrito Central.**

Con la presentación de nuestra Oferta, declaramos lo siguiente:

- (a) Conformidad: ofrecemos ejecutar las siguientes obras de conformidad a lo solicitado en la carta de invitación: _____;
- (b) Precio Total: el precio total de nuestra Oferta, excluido cualquier descuento ofrecido en el inciso (d) *infra*, es: _____;
- (c) Pago de Anticipo: El pago de anticipo solicitado es:

Monto	Moneda

- (d) Descuentos: los descuentos ofrecidos y la metodología para aplicarlos son los siguientes: _____;

- (e) Período de Validez de la Oferta: nuestra Oferta será válida por un período **de noventa (90) días** a partir de la fecha límite de presentación de la Oferta estipulada en la invitación; la Oferta será de carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada por ustedes en cualquier momento antes de que venza dicho plazo;
- (f) Garantía de Cumplimiento: si es aceptada nuestra Oferta, nosotros nos comprometemos a obtener una Garantía de Cumplimiento de conformidad con **el Formato entregado**;
- (g) Elegibilidad: nosotros, incluido cualquier subcontratista o proveedor para cualquier componente del contrato, tenemos o tendremos la nacionalidad de países elegibles, de conformidad con las Políticas del BID y en caso de detectar que cualquiera de los nombrados nos encontramos en cualquier conflicto de interés, notificaremos esta circunstancia por escrito al Contratante, ya sea durante el proceso de selección, las negociaciones o la ejecución del Contrato.

Además, nosotros, incluido cualquier subcontratista o proveedor para cualquier componente del contrato, no tenemos ningún conflicto de interés, de conformidad con lo dispuesto en las Políticas del BID; y en caso de detectar que cualquiera de los nombrados nos encontramos en cualquier conflicto de interés, notificaremos esta circunstancia por escrito al Contratante.

- (h) Suspensión e Inhabilitación: Nosotros, al igual que nuestros subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes) no hemos sido directores, funcionarios o accionistas principales de una compañía o entidad que sea objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, ni de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo.

Asimismo, no lo hemos sido de una compañía o entidad inelegibles en virtud de las leyes nacionales del Contratante ni de sus normas oficiales, así como tampoco en virtud de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas;

- (i) Empresa o ente de propiedad estatal: *no somos una entidad de propiedad del Estado / somos una entidad de propiedad del Estado*¹;
- (j) Cooperación: usaremos nuestros mejores esfuerzos para asistir al Banco en investigaciones.
- (k) Comisiones, gratificaciones y honorarios: hemos pagado o pagaremos las siguientes comisiones, primas o derechos en relación con el proceso de Licitación o la firma del contrato: *[indique el nombre completo de cada receptor, su dirección completa, la razón por la cual se pagó cada comisión o gratificación, y la cantidad y moneda de cada una de ellas]*.

Nombre del beneficiario	Dirección	Propósito de la comisión o gratificación	Monto
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

(En caso de no haberse efectuado o de no corresponder pago alguno, indique “ninguna”);

- (l) Contrato Vinculante: entendemos que esta Oferta, junto con la aceptación de ustedes por escrito, constituirá un contrato de obligatorio cumplimiento entre ambas partes;
- (m) Prácticas Prohibidas o Fraude y Corrupción: mediante estas comunicaciones certificamos que hemos tomado las medidas necesarias para asegurar que ninguna persona que actúe por nosotros o en nuestro nombre participe en acto alguno que entrañe Fraude y Corrupción o Prácticas Prohibidas. Además, nos comprometemos que dentro del proceso de selección y en la ejecución) del contrato, a observar las leyes sobre fraude y corrupción, incluyendo soborno, aplicables en el país del cliente.

Nombre _____

En mi condición de _____

Firma _____

Debidamente autorizado para firmar esta Oferta en nombre y representación de _____

Dirección _____

El _____ de _____ de 2019.

¹ El Oferente deberá indicar lo que corresponda.

DECLARACIÓN JURADA DE PROHIBICIONES O INHABILIDADES

Yo *[indicar nombre del representante legal del oferente]*, mayor de edad, de estado civil *[indicar estado civil del representante legal del oferente]*, de nacionalidad *[indicar nacionalidad del representante legal del oferente]*, con domicilio en *[indicar domicilio del representante legal del oferente]* y con identificación/pasaporte N°. *[Indicar número de identificación o de pasaporte del representante legal del oferente]* actuando en mi condición de representante legal de *[Indicar el nombre del oferente]*, por la presente HAGO DECLARACIÓN JURADA:

Para ejecutar el contrato de *[indicar nombre del contrato]*

Proceso: *[indicar número del proceso]*

I. Que mi persona y mi representada observaremos:

- a. las legislaciones de la *República de Honduras* contra fraude y corrupción (incluido soborno) y prácticas prohibidas; y
- b. la *Política GN-2349-7 sobre Fraude, Corrupción y Prácticas Prohibidas* *[Remitirse a "Fraude y Corrupción y Prácticas Prohibidas" y/o página web: www.iadb.org/procurement]*. Se consideran prácticas prohibidas comprenden actos de:
 - i. *prácticas corruptivas;*
 - ii. *prácticas fraudulentas;*
 - iii. *prácticas coercitivas;*
 - iv. *prácticas colusorias; y*
 - v. *prácticas obstructivas.*

II. Que *ni* mi persona *ni* mi representada se encuentran comprendidos en ninguna de las prohibiciones o inhabilidades a que se refieren los *artículos 15 y 16 de la Ley de Contratación del Estado de Honduras*, que a continuación se transcriben:

- a. "*Artículo 15. Aptitud para contratar e inhabilidades. Podrán contratar con la Administración, las personas naturales o jurídicas, hondureñas o extranjeras, que teniendo plena capacidad de ejercicio, acrediten su solvencia económica y financiera y su idoneidad técnica y profesional y no se hallen comprendidas en algunas de las circunstancias siguientes:*
 1. Haber sido condenados mediante sentencia firme por delitos contra la propiedad, delitos contra la fe pública, cohecho, enriquecimiento ilícito, negociaciones incompatibles con el ejercicio de funciones públicas, malversación de caudales públicos o contrabando y defraudación fiscal, mientras subsista la condena. Esta prohibición también es aplicable a las sociedades mercantiles u otras personas jurídicas cuyos administradores o representantes se encuentran en situaciones similares por actuaciones a nombre o en beneficio de las mismas;
 2. DEROGADO;
 3. Haber sido declarado en quiebra o en concurso de acreedores, mientras no fueren rehabilitados;
 4. Ser funcionarios o empleados, con o sin remuneración, al servicio de los Poderes del Estado o de cualquier institución descentralizada, municipalidad u organismo que se financie con fondos públicos, sin perjuicio de lo previsto en el Artículo 258 de la Constitución de la República;

5. Haber dado lugar, por causa de la que hubiere sido declarado culpable, a la resolución firme de cualquier contrato celebrado con la Administración o a la suspensión temporal en el Registro de Proveedores y Contratistas en tanto dure la sanción. En el primer caso, la prohibición de contratar tendrá una duración de dos (2) años, excepto en aquellos casos en que haya sido objeto de resolución en sus contratos en dos ocasiones, en cuyo caso la prohibición de contratar será definitiva;

6. Ser cónyuge, persona vinculada por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de cualquiera de los funcionarios o empleados bajo cuya responsabilidad esté la precalificación de las empresas, la evaluación de las propuestas, la adjudicación o la firma del contrato;

7. Tratarde de sociedades mercantiles en cuyo capital social participen funcionarios o empleados públicos que tuvieren influencia por razón de sus cargos o participaren directa o indirectamente en cualquier etapa de los procedimientos de selección de contratistas. Esta prohibición se aplica también a las compañías que cuenten con socios que sean cónyuges, personas vinculadas por unión de hecho o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad o segundo de afinidad de los funcionarios o empleados a que se refiere el numeral anterior, o aquellas en las que desempeñen, puestos de dirección o de representación personas con esos mismos grados de relación o de parentesco; y,

8. Haber intervenido directamente o como asesores en cualquier etapa de los procedimientos de contratación o haber participado en la preparación de las especificaciones, planos, diseños o términos de referencia, excepto en actividades de supervisión de construcción.

b. *Artículo 16.* Funcionarios cubiertos por la inhabilidad. Para los fines del numeral 7) del Artículo anterior, se incluyen el Presidente de la República y los Designados a la Presidencia, los Secretarios y Subsecretarios de Estado, los Directores Generales o Funcionarios de igual rango de las Secretarías de Estado, los Diputados al Congreso Nacional, los Magistrados de la Corte Suprema de Justicia, los miembros del Tribunal Nacional de Elecciones, el Procurador y Subprocurador General de la República, el Contralor y Subcontralor General de la República, el Director y Su director General Probidad Administrativa, el Comisionado Nacional de Protección de los Derechos Humanos, el Fiscal General de la República y el Fiscal Adjunto, los mandos superiores de las Fuerzas Armadas, los Gerentes y Subgerentes o funcionarios de similares rangos de las instituciones descentralizadas del Estado, los Alcaldes y Regidores Municipales en el ámbito de la contratación de cada Municipalidad y los demás funcionarios o empleados públicos que por razón de sus cargos intervienen directa o indirectamente en los procedimientos de contratación.”

En fe de lo cual firmo la presente en la ciudad de *[indicar ciudad]*, país *[indicar país]*, a los *[indicar fecha en letras]* *[indicar fecha en números]* días de mes de *[indicar mes]* de *[indicar año en letras]* (*[indicar año en números]*).

Por y en nombre de la firma oferente:

Firma: *[firma del representante legal del oferente]*

Nombre: *[indicar nombre del representante legal del oferente]*

Representante legal: *[nombre del oferente]*

Esta declaración jurada debe presentarse en original con la firma autenticada.

Personal Propuesto

(Deberá suministrar los nombres de miembros del personal debidamente calificados para cumplir los requisitos abajo establecidos. La información sobre su experiencia anterior deberá ser suministrada para cada candidato)

1.	Director de Proyecto o Gerente de Proyecto
	Nombre
2.	Ingeniero Residente
	Nombre
3.	Ingeniero Ambiental
	Nombre

Adjunto a su oferta, deberá presentar el Currículo Vitae del Ingeniero Residente y del Ingeniero Ambiental, ambos acompañados de copia del Título universitario.

La experiencia mínima requerida para el personal clave será la siguiente:

Ingeniero Residente:

Nivel académico: Título de formación profesional obligatorio a nivel de licenciatura en *ingeniería civil*.

Experiencia general: Experiencia profesional general mínima de **diez (10) años**, contados a partir de la fecha de obtención de su grado académico de licenciatura.

Competencia para el trabajo (Experiencia específica):

Experiencia como Ingeniero residente de edificaciones, mínimo tres (3) proyectos.

Experiencia como Ingeniero residente de proyectos de obras viales (Mejoramiento y construcción de carreteras, puentes, alcantarillado, drenajes, entre otros), mínimo un (1) proyecto.

Experiencia como Ingeniero residente de proyecto de obras viales de pavimentación, mínimo un (1) proyecto.

Experiencia como Ingeniero residente de proyecto de obras viales en zonas urbanas (bulevares, calles arteriales, colectores), mínimo un (1) proyecto.

Ingeniero Ambiental:

Nivel académico: Título de formación profesional en ingeniería ambiental a nivel de pregrado o Ingeniería civil a nivel de pregrado con maestría en el área ambiental.

Experiencia general: Experiencia profesional general mínima de **cinco (05) años**, contados a partir de la fecha de obtención del grado académico requerido.

Competencia para el trabajo (Experiencia específica):

Experiencia específica mínima en obras de similar naturaleza y magnitud equivalentes a las de las obras a ser contratadas:

Cinco (5) años como especialista socio ambiental en al menos tres (3) proyectos de construcción de obras viales en zonas urbanas

Lista de equipo mínimo

El equipo esencial que deberá tener disponible para la ejecución del proyecto será el siguiente:

No.	Descripción del equipo	Cantidad mínima
1	Motoniveladora	1
2	Compactadora neumática	1
3	Regla vibratoria	1
4	Cargadora	1
5	Vibro compactadora	1
6	Volquetas de 5 m ³ o más	1
7	Camión Cisterna	1
8	Camión mezclador de concreto	1
9	Vibrador de concreto	2
10	Compresor	1
11	Equipo de Transporte (vehículos)	2
12	Equipo de Topografía (Estación Total)	1

Deberá presentar la documentación que acredite la propiedad o arrendamiento de todo equipo ofertado.

Formulario de información sobre el Oferente

Fecha: _____

Número y nombre de la licitación: _____

Página _____ de _____ páginas

Nombre del Oferente
País de registro, del Oferente: <i>[indique el país de constitución]</i>
Año de constitución del Oferente:
Domicilio legal del Oferente [en el país de registro]:
Datos del representante autorizado del Oferente Nombre: _____ Dirección: _____ Número de teléfono/fax: _____ Dirección de correo electrónico: _____
Adjuntar copia del original de los siguientes documentos: Escritura o testimonio de constitución (incluyendo todas sus reformas si las hubiere). Poder del Representante Legal para suscribir contratos inscrito en el Registro Mercantil.

Cronograma de Construcción

[Deberá incluir el Cronograma de Trabajo en Project con indicación de la duración, fecha de inicio y fin de cada actividad, predecesoras, recursos y diagrama de Gantt y ruta crítica. Para tal efecto se deberá asumir una fecha de inicio del proyecto)]

Lista de Cantidades

“Construcción Obras Complementarias en Terminal Estadio Nacional del Sistema BRT”

Proceso No. BRT-252-CD-O-AMDC-BID-OFID-01-19

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	TOTAL
1	Preliminares				
1.1	Plan Gestión Ambiental y Social (PGAS), incluye su implementación y control mensual	Global	1.00		L. 0.00
1.2	Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales, incluye su implementación y control mensual	Global	1.00		L. 0.00
1.3	Campamento	Global	1.00		L. 0.00
1.4	Limpieza general y botado de material de desperdicio	Global	1.00		L. 0.00
1.5	Trazado y marcado	m2	770.05		L. 0.00
1.6	Demolición manual de acera de concreto	m2	24.10		L. 0.00
1.7	Desmontaje y montaje de lámina perimetral en costado oeste	m	108.00		L. 0.00
1.8	Botado de material producto de la demolición, incluye acarreo con carretilla	m3	7.46		L. 0.00
1.9	Demolición de columnas C-2 (incluye botado)	Unidad	1.00		L. 0.00
1.1	Demolición de columnas C-3 (incluye botado)	Unidad	1.00		L. 0.00
1.11	Demolición de columnas C-5 (incluye botado)	Unidad	1.00		L. 0.00
1.12	Demolición de muro de retención h = 0.50 m; incluye botado de desperdicio	m3	15.00		L. 0.00
1.13	Desinstalación de poste existente y sus estructuras incluyendo retenidas, incluye grúas y todo lo necesario para realizar el trabajo requerido y entrega de almacenamiento ENEE	Unidad	4.00		L. 0.00
2	Estructuras				
2.1	Cimentaciones				
2.1.1	Excavación estructural y botado de material	m3	57.38		L. 0.00
2.1.2	Excavación estructural en roca y botado de material	m3	1.74		L. 0.00

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	TOTAL
2.1.3	Z-14 (2.0x1.5x0.3m)	Unidad	5.00		L. 0.00
2.1.4	Muro de contención perimetral	m	4.45		L. 0.00
2.1.5	Viga de cimentación (0.3 x 0.5 m) en nivel de desplante 949.25	m	3.14		L. 0.00
2.1.6	Zapata corrida sección 15	m	49.97		L. 0.00
2.2	Columnas				
2.2.1	C-3 (Ø = 40 cm)	m	2.00		L. 0.00
2.2.2	C-4 (Ø = 40 cm)	m	6.00		L. 0.00
2.3	Vigas				
2.3.1	Viga interior en losa de puente (0.6 x 0.8 m)	m	22.00		L. 0.00
2.3.2	Viga exterior en losa de puente (0.6 x 0.8 m)	m	16.31		L. 0.00
2.3.3	Diafragma de puente (0.3 x 0.8 m)	m	32.65		L. 0.00
2.3.4	Castillo de 0.15 x 0.15 m	m	104.88		L. 0.00
2.3.5	Jamba	m	65.20		L. 0.00
2.3.6	Solera superior 0.15 x 0.20 m	m	40.08		L. 0.00
2.3.7	Pedestales C-7 con 8 #7 y #3 @ 0.20 m	m	14.10		L. 0.00
2.3.8	Viga de continuación de muro eje C, 0.40 m x 0.80 m, 2 #5, 6 #6 y #4 @ 0.30 m	m	15.64		L. 0.00
2.3.9	Losa sólida en planta alta (losa solida de plataforma)	m2	40.00		L. 0.00
2.4	Losas				
2.4.1	Losa de puente (e = 65 cm)	m2	50.00		L. 0.00
2.4.2	PI-04 (firme de concreto), 10cm de concreto f'c=3,500PSI	m2	1,200.30		L. 0.00
2.4.3	Losa en área de taquilla y cuarto de comunicaciones	m2	28.00		L. 0.00
2.5	Paredes				
2.5.1	Pared de bloque de concreto (e = 15 cm) reforzada	m2	182.49		L. 0.00
3	Instalaciones hidrosanitarias				
3.1	Agua potable				
3.1.1	Suministro e instalación de tubería SDR 26 Ø 1" (incluye accesorios)	m	17.20		L. 0.00
3.1.2	Suministro e instalación de tubería SDR 13.5 Ø 1/2" (incluye accesorios)	m	88.35		L. 0.00
3.1.3	Botado de material producto de la demolición, incluye acarreo con carretilla	m3	4.33		L. 0.00
3.1.4	Caja de contador	u	1.00		L. 0.00
3.2	Aguas negras				
3.2.1	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 4"	m	16.00		L. 0.00

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	TOTAL
3.2.2	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 6"	m	41.80		L. 0.00
3.2.3	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 2" para ventilación	m	20.00		L. 0.00
3.3.3	Caja de registro (0.6 x 0.6 m)	u	8.00		L. 0.00
3.3	Aguas lluvias				
3.3.1	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 4"	m	48.00		L. 0.00
3.3.2	Caja ciega de aguas lluvias (0.90 m x 0.90 m x 0.80 m)	u	9.00		L. 0.00
4	Retorno operacional				
4.1	Suministro y colocación de material selecto	m3	1,400.00		L. 0.00
4.2	Conformación de subrasante	m2	990.00		L. 0.00
4.3	Suministro y colocación de subbase (e = 20 cm)	m3	225.00		L. 0.00
4.4	Bordillos de concreto (f'c = 210 Kg/cm ² , h=10cm).	m	160.00		L. 0.00
4.5	Aceras de concreto (e = 10 cm)	m2	121.90		L. 0.00
4.6	Capa de concreto hidráulico MR650, acero refuerzo, corte y sello de junta	m3	225.00		L. 0.00
5	Muros				
5.1	Muro de contención del perímetro del área de espera, plataforma y descenso	m3	160.00		L. 0.00
5.2	Muro de rampa en eje C	Unidad	1.00		L. 0.00
5.3	Muro de rampa en eje D	Unidad	1.00		L. 0.00
5.4	Gradas	m2	44.49		L. 0.00
5.5	Bordillo perimetral bajo plataforma	m	62.63		L. 0.00
5.6	Acera perimetral bajo plataforma	m2	21.44		L. 0.00
6	Plataformas				
6.1	Plataforma de descenso (detalle de plataforma de descenso con acabado gradineado, incluye hule protector)	m	32.80		L. 0.00
7	Ductos para instalaciones eléctricas				
7.1	Canalización prevista para alimentación eléctrica, Torniquetes	Unidad	7.00		L. 0.00
8.00	Ductos para instalaciones de datos y sonidos				
8.1	Suministro e instalación de ducto HDPE de 4" tipo FLEXIUM o similar para datos	m	97.46		L. 0.00
8.2	Suministro e instalación de caja metálica embebida en bordillo, con control de apertura (llave o tornillo de seguridad)	Unidad	2.00		L. 0.00

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	TOTAL
8.3	Construcción de manhole con su respectiva tapadera según diseño UEP	Unidad	2.00		L. 0.00
8.4	Construcción de hanhole con su respectiva tapadera según diseño UEP	Unidad	1.00		L. 0.00
8.5	Construcción de caja de datos de concreto 0.80 x 1.20 m	Unidad	1.00		L. 0.00
8.5	Suministro e instalación de ductería de 1" para datos	m	49.85		L. 0.00
8.7	Suministro e instalación de ductería de ½" para sonido (EMT)	m	34.82		L. 0.00
8.8	Subida de ducto para sistema de sonido (SS), desde salida subterránea hasta conexión aérea de red de sonido. Incluye compuerta de acceso en bajada (2 x 4")	Unidad	3.00		L. 0.00
8.9	Ductos adicionales #1 y #2: PVC Ø2" suben hacia área de equipo sobre los puntos de venta (ventanillas), vienen desde CAJA DE DATOS (CD), con salidas/registro intermedias bajo repisa de trabajo, un ducto entre ventanillas	m	11.23		L. 0.00
9	Rampas y muros				
9.1	Excavación Manual para muros entre ETEN y Estadio Nacional	m3	176.56		L. 0.00
9.2	Relleno manual de muros de Gradas y Rampa	m3	890.00		L. 0.00
9.3	Muro de Concreto Ciclópeo, acabado concreto aparente	m3	220.00		L. 0.00
	TOTAL PROYECTO				L. 0.00

NOTA: La oferta deberá incluir las fichas de Precios Unitarios completas, firmadas y selladas por el Representante Legal de la empresa.

Formulario de Declaración de Mantenimiento de la Oferta

Fecha: _____

Licitación n°.: _____

A:

Nosotros, los suscritos, declaramos que:

Entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, las Ofertas deberán estar respaldadas por una Declaración de Mantenimiento de la Oferta.

Aceptamos que seremos automáticamente declarados no elegibles para participar en la licitación o presentar propuestas de cualquier contrato con el Contratante por un período de _____, contado a partir del _____, si incumplimos la(s) obligación (obligaciones) contraídas en virtud de las condiciones de la Oferta:

- (a) hemos retirado nuestra Oferta durante el período de validez de la Oferta especificado en la Carta de la Oferta, o
- (b) habiéndonos notificado el Contratante que ha aceptado nuestra Oferta durante el período de validez de la Oferta, i) no hemos formalizado o nos hemos negado a formalizar el contrato, según lo requerido, o ii) no hemos suministrado o nos hemos negado a suministrar la Garantía de Cumplimiento, y, si requerido, la Garantía de Cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social, y de seguridad y salud en el trabajo (ASSS).

Entendemos que esta Declaración de Mantenimiento de la Oferta expirará si no resultamos seleccionados, cuando ocurra el primero de los siguientes hechos: i) haber recibido nosotros su notificación indicándonos el nombre del Oferente seleccionado, o ii) haber transcurrido veintiocho días después de la expiración de nuestra Oferta.

Nombres del Oferente* _____

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación del Oferente: ** _____

Cargo de la persona que firma la Oferta: _____

Firma de la persona mencionada más arriba: _____

Firmado a los ____ días del mes de ____ de 2019.

** La persona que firma la Oferta deberá exigir que el poder otorgado por el Oferente se adjunte a la Oferta.

Documentos que deberá presentar previo a la firma del contrato

Escritura o testimonio de constitución (incluyendo todas sus reformas si las hubiere).
Documentos Personales del Representante Legal (Tarjeta de Identidad y RTN numérico)
Poder del Representante Legal para suscribir contratos inscrito en el Registro Mercantil.
Constancia vigente, expedida por la Procuraduría General de la República (PGR), de no haber sido objeto de resolución firme en cualquier contrato celebrado con la administración pública (Representante Legal y empresa)
Constancia vigente de inscripción de la empresa en el Registro de Proveedores y Contratistas emitida por la Oficina Normativa de Contratación y Adquisiciones del Estado (ONCAE)
Constancia de solvencia electrónica vigente, extendida por el Servicio de Administración de Rentas (SAR)
Solvencia municipal (AMDC) vigente (Representante Legal y empresa)
Permiso de operación (AMDC) vigente
Constancia extendida por el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) en la que se acredite que la empresa se encuentre al día en el pago de sus aportaciones o contribuciones
Registro Tributario Nacional (RTN) de la empresa
Constancia de solvencia del colegio profesional respectivo

Nota: Toda la documentación solicitada deberá estar vigente y ser debidamente autenticada por un Notario Público, y posteriormente se procederá a la firma del contrato.

Garantía de Cumplimiento

Opción 1: (Garantía a la Vista)

_____ [Nombre del banco y dirección de la sucursal u oficina emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y dirección del Contratante]

Fecha: _____

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO No.: _____

Hemos sido informados que _____ [nombre del Contratista] (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el contrato No. _____ [número de referencia del contrato], de fecha _____, para la ejecución de _____ [nombre del contrato y breve descripción de las Obras] (denominado en lo sucesivo “el Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, se requiere una Garantía de Cumplimiento.

A solicitud del Contratista, nosotros, _____ [nombre del banco], por medio de la presente nos comprometemos irrevocablemente a pagar a ustedes cualquier suma o sumas cuyo total no exceda en total la cantidad de _____ [monto en cifras] () [monto en palabras]¹, pagadera(s) en las monedas y proporciones en que sea pagadero el Precio del Contrato, una vez que recibamos de ustedes la primera reclamación por escrito acompañada de una declaración escrita en la que se especifique que el Contratista no ha cumplido una o más de las obligaciones que ha contraído en virtud del Contrato, sin

¹ El garante indicará un monto que represente el porcentaje del precio contractual estipulado en el Contrato, denominado en la(s) Moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

necesidad de que ustedes tengan que probar o aducir las causas o razones de su reclamación o de la suma allí especificada.

La presente garantía expirará a más tardar el día de de 2...², , y cualquier reclamación de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina en o antes de esa fecha.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la CCI Relativas a las Garantías a la Vista, publicación No. 758 de la Cámara de Comercio Internacional, con exclusión del inciso (ii) del subartículo 20(a).

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

² Indique la fecha correspondiente a 28 días después de la fecha de terminación prevista. El Contratante deberá tener en cuenta que en caso de prórroga del plazo de terminación del contrato, tendrá que solicitar al garante una prórroga de esta garantía. Dicha solicitud deberá cursarse por escrito y antes de la fecha de vencimiento estipulada en la garantía. Al preparar esta garantía, el Contratante podría considerar agregar el siguiente texto en el formulario, al final del penúltimo párrafo: “El garante acuerda conceder una prórroga única de esta garantía por un plazo máximo de [seis meses] [un año], ante la solicitud de dicha prórroga cursada por escrito por el Contratante, solicitud que deberá presentarse al garante antes del vencimiento de la garantía”.

Opción 2: Garantía de Cumplimiento

Por medio de esta fianza, _____ como Obligado Principal (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) y _____] como Fiador (denominado en lo sucesivo “el Fiador”) se obligan firme, conjunta y solidariamente a sí mismos, así como a sus herederos, ejecutores, administradores, sucesores y cesionarios, ante _____] como obligante (denominado en lo sucesivo “el Contratante”) por el monto de _____, cuyo pago deberá hacerse correcta y efectivamente en los tipos y proporciones de monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato.

POR CUANTO el Contratista ha celebrado un Contrato escrito con el Contratante el día_ de ____ de 20 _____, por _____, de conformidad con los documentos, planos, especificaciones y enmiendas respectivas, los cuales, en la medida aquí contemplada, forman parte de la presente fianza a modo de referencia y se denominan en lo sucesivo el Contrato.

POR CONSIGUIENTE, la condición de esta obligación es tal que, si el contratista cumple oportuna y debidamente el Contrato mencionado (incluidas cualesquiera enmiendas al mismo), esta obligación carecerá de validez y efecto; de lo contrario, se mantendrá con plena validez y vigencia. Si el Contratista incumple alguna disposición del Contrato, y el Contratante así lo declara y cumple sus propias obligaciones en virtud del Contrato, el Fiador podrá remediar el incumplimiento sin demora o alternativamente proceder sin demora a:

- (1) finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos; o
- (2) obtener una o más Ofertas de oferentes calificados, para presentarlas al Contratante con vistas a la terminación del Contrato de conformidad con los términos y condiciones del mismo, y una vez que el Contratante y el Fiador decidan respecto del Oferente con la oferta evaluada como la más baja que se ajuste a las condiciones, hacer un Contrato entre dicho Oferente y el Contratante y facilitar, conforme avance el trabajo (aún cuando exista una situación de incumplimiento o una serie de incumplimientos en virtud del Contrato o Contratos de terminación concertados con arreglo a este párrafo), fondos suficientes para sufragar el costo de terminación menos el saldo del Precio del Contrato; pero sin exceder, incluidos otros gastos e indemnizaciones que puedan ser responsabilidad del Fiador en virtud de esta Fianza, el monto que se señala en el primer párrafo de la presente Fianza. El término “Saldo

del Precio del Contrato,” conforme se usa en este párrafo, significará el importe total que deberá pagar el Contratante al Contratista en virtud del Contrato, menos el monto que haya pagado debidamente el Contratante al Contratista; o

- (3) pagar al Contratante el monto exigido por éste para finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos en el mismo, por un total máximo que no supere el de esta Fianza.

El Fiador no será responsable por un monto mayor que el de la penalización especificada en esta Fianza.

Cualquier demanda al amparo de esta Fianza deberá entablarse antes de transcurrido un año desde la fecha de emisión del Certificado de Recepción de Obra.

Esta Fianza no crea ningún derecho de acción o de uso para otras personas o firmas que no sean el Contratante definido en el presente documento o sus herederos, ejecutores, administradores, sucesores y cesionarios.

En testimonio de lo cual, el Contratista ha firmado y sellado la presente Fianza y el Fiador ha estampado en ella su sello debidamente certificado con la firma de su representante legal, en el día de la fecha, _____ de _____ de 20 _____.

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

FIRMADO EL _____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

Fianza por Pago Anticipado

Garantía a la Vista

_____ [Nombre del Banco y Dirección de la Sucursal u Oficina Emisora]

Beneficiario: _____ [Nombre y Dirección del Contratante]

Fecha: _____

FIANZA POR PAGO ANTICIPADO No.: _____

Hemos sido informados que _____ [nombre del Contratista] (denominado en lo sucesivo “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el Contrato No. _____ [número de referencia del contrato], de fecha _____, para la ejecución de _____ [nombre del contrato y breve descripción de las Obras] (denominado en lo sucesivo “el Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, es preciso hacer un pago anticipado por un monto de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras] contra una fianza por pago anticipado.

A solicitud del Contratista, nosotros, _____ [nombre del banco], por medio de la presente nos comprometemos irrevocablemente a pagar a ustedes cualquier suma o sumas cuyo total no exceda de _____ [monto en cifras] (_____) [monto en palabras]¹ una vez que recibamos de ustedes el primer reclamo por escrito acompañado de una declaración escrita en la que se especifique que el Contratista no ha cumplido su obligación en virtud del Contrato por haber usado el pago anticipado para otros fines que no son los contemplados para los costos de movilización en relación con las Obras.

¹ El garante indicará una suma que represente el monto del pago anticipado que se estipula en el contrato, denominado en la(s) moneda(s) del contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

Para realizar cualquier reclamo o pago en virtud de esta garantía, se requiere como condición que el pago anticipado que se menciona anteriormente deba haber sido depositado en la cuenta bancaria del Contratista No. _____ en _____ [nombre y dirección del banco].

El monto máximo de esta garantía se reducirá gradualmente en la misma cantidad de los pagos anticipados que realice el contratista conforme se indica en las copias de los estados o certificados de pago provisionales que se nos deberán presentar. Esta garantía expirará, a más tardar, en el momento en que recibamos una copia del certificado provisional de pago en el que se indique que se ha certificado para pago el ochenta por ciento (80%) del Precio del Contrato, o bien el día ____ de _____, 2____², cualquiera que ocurra primero. En consecuencia, cualquier reclamo de pago en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina en o antes de la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la CCI Relativas a las Garantías a la Vista, publicación No. 758 de la Cámara de Comercio Internacional.

[firma(s)]

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

² Indique la fecha de culminación prevista del plazo de terminación. El Contratante deberá tener en cuenta que en caso de prórroga del plazo de terminación del contrato, el Contratante tendrá que solicitar al garante una prórroga de esta garantía. Dicha solicitud deberá cursarse por escrito y antes de la fecha de vencimiento estipulada en la garantía. Al preparar esta garantía, el Contratante podría considerar agregar el siguiente texto en el formulario, al final del penúltimo párrafo: “El garante acuerda conceder una prórroga única de esta garantía por un plazo máximo de [seis meses] [un año], ante la solicitud de dicha prórroga cursada por escrito por el Contratante, que deberá presentarse al garante antes del vencimiento de la garantía”.

Lista de Planos

Índice de planos

Planta

01/01 Planta topográfica de rampas

Perfiles

01/07 Ubicación de muros

02/07 Plano perfil muro 1

03/07 Plano perfil muro 2

04/07 Cortes del muro 1

05/07 Cortes del muro 2

06/07 Datos de curvas muro 1

07/07 Datos de curvas muro 2

Constructivos

01/11 CIM 01 Planta de cimentación

02/11 AR 01 Planta de sótano

03/11 AR 02 planta baja: arquitectónica

04/11 AR 03 planta baja: constructiva

05/11 IH 01 instalaciones hidrosanitarias: sótano

06/11 IH 02 instalaciones hidrosanitarias: planta baja

07/11 DA 01 instalaciones voz y datos: planta baja

08/11 IE 01 instalaciones eléctricas: luminarias y fuerza sótano

09/11 IE 02 instalaciones eléctricas: fuerza y datos sótano

10/11 IE 03 instalaciones eléctricas: luminarias planta baja

11/11 IE 04 instalaciones eléctricas: fuerza planta baja

ÍNDICE

PLANTA:

01/01 Planta Topográfica de Rampas

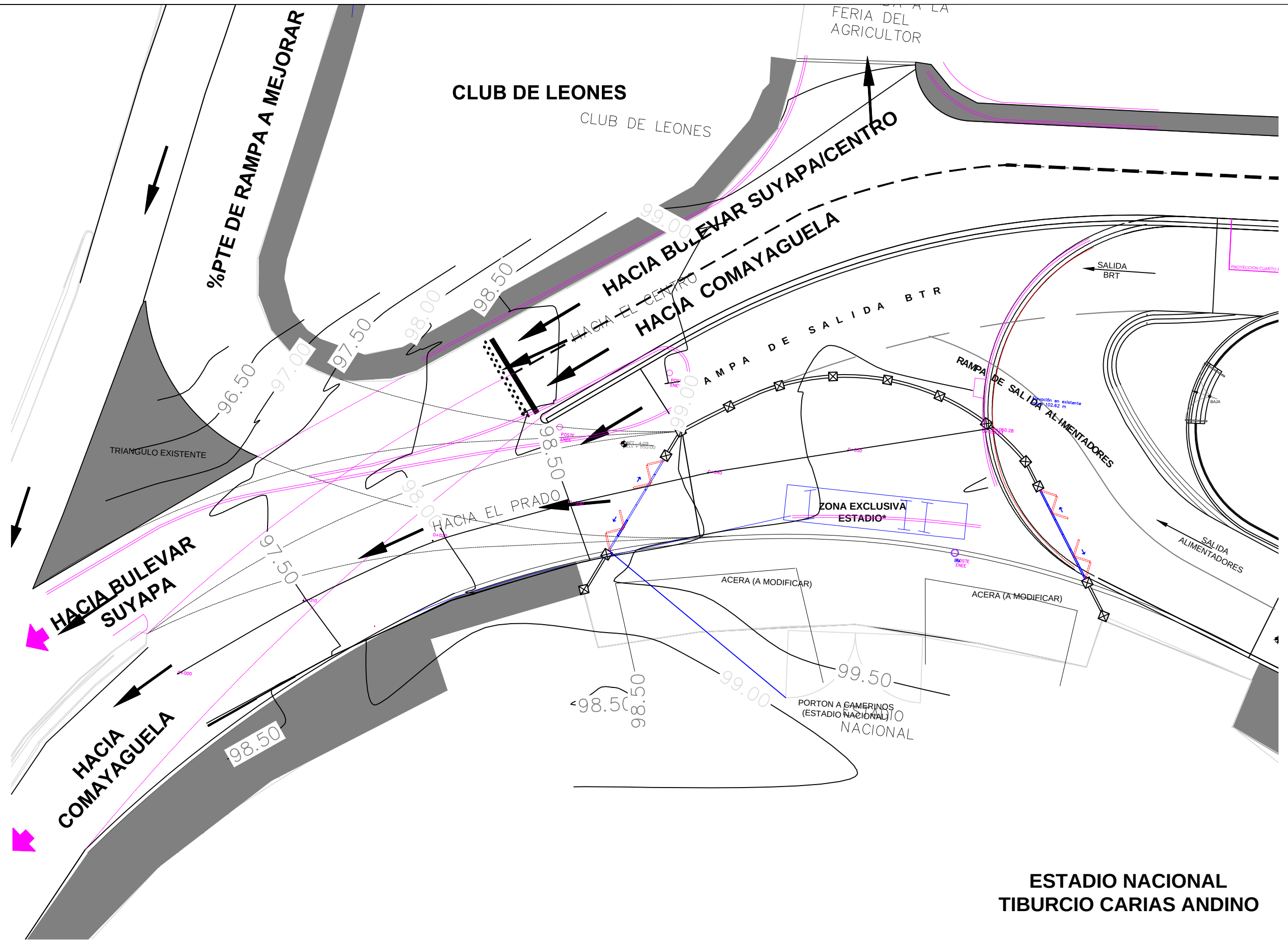
PERFILES:

- 01/07 Ubicación de Muros
- 02/07 Plano Perfil Muro 1
- 03/07 Plano Perfil Muro 2
- 04/07 Cortes del Muro 1
- 05/07 Cortes del Muro 2
- 06/07 Datos de Curvas Muro 1
- 07/07 Datos de Curvas Muro 2

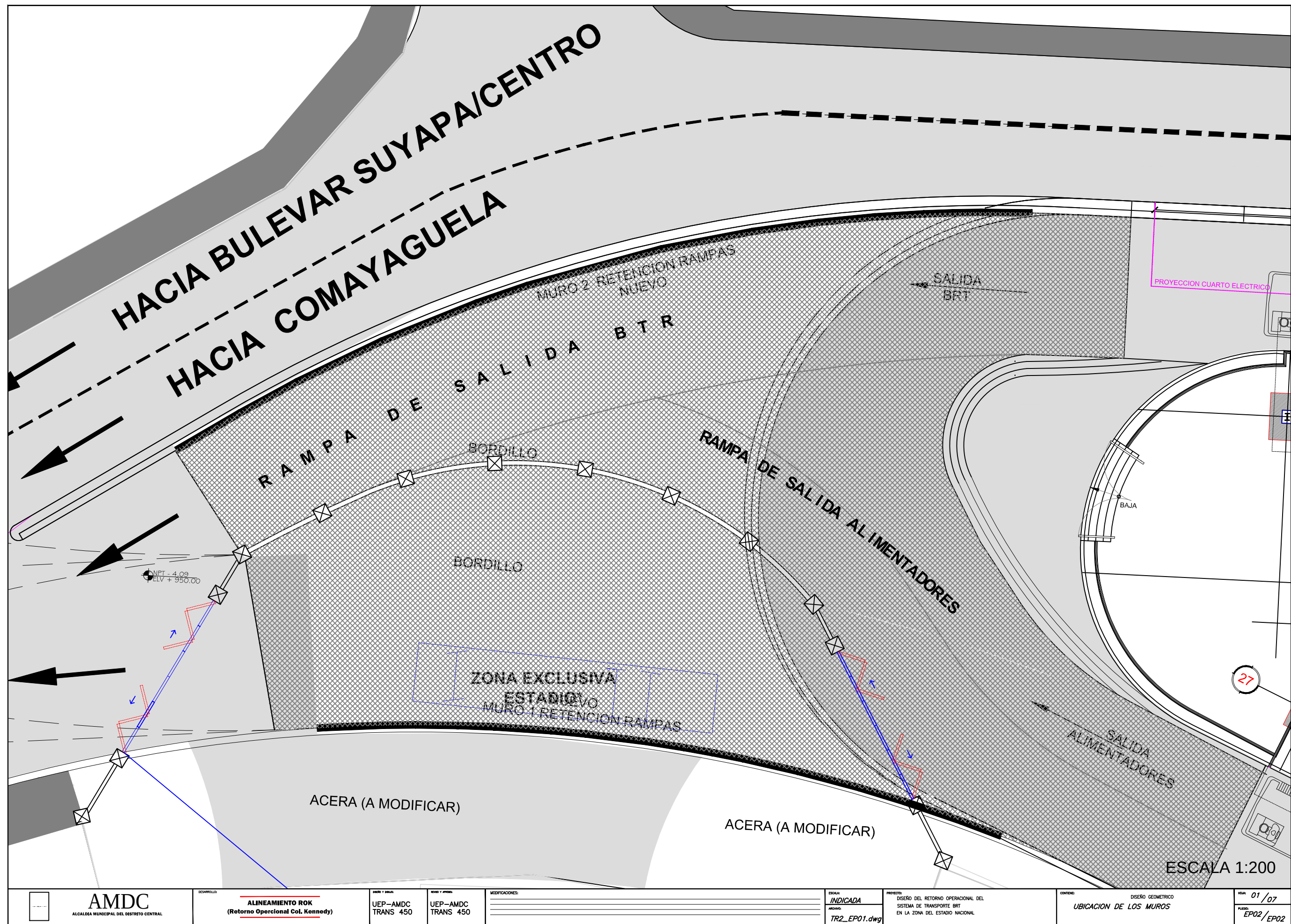
CONSTRUCTIVOS:

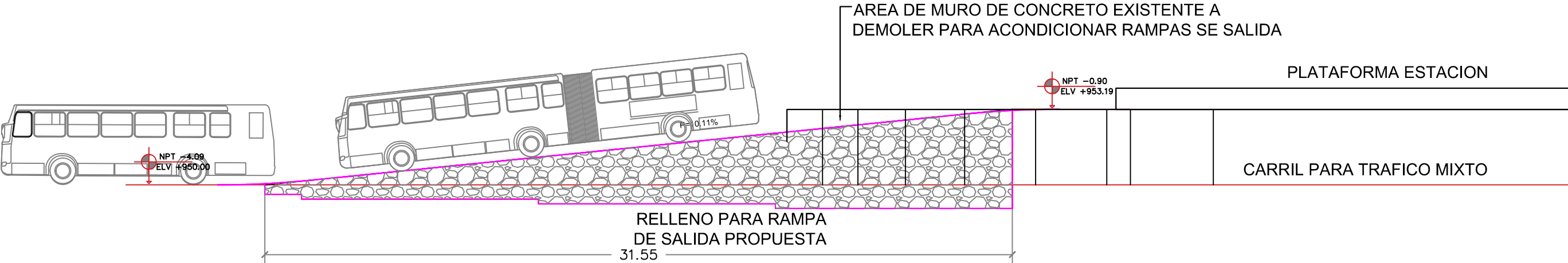
- 01/11 CIM 01 Planta de Cimentación
- 02/11 AR 01 Planta de Sótano
- 03/11 AR 02 Planta Baja: Arquitectónica
- 04/11 AR 03 Planta Baja: Constructiva
- 05/11 IH 01 Instalaciones Hidrosanitarias: Sótano
- 06/11 IH 02 Instalaciones Hidrosanitarias: Planta Baja

- 07/11 DA 01 Instalaciones Voz y Datos: Planta Baja
- 08/11 IE 01 Instalaciones Eléctricas: Luminarias y Fuerza Sótano
- 09/11 IE 02 Instalaciones Eléctricas: Fuerza y Datos Sótano
- 10/11 IE 03 Instalaciones Eléctricas: Luminarias Planta Baja
- 11/11 IE 04 Instalaciones Eléctricas: Fuerza Planta Baja



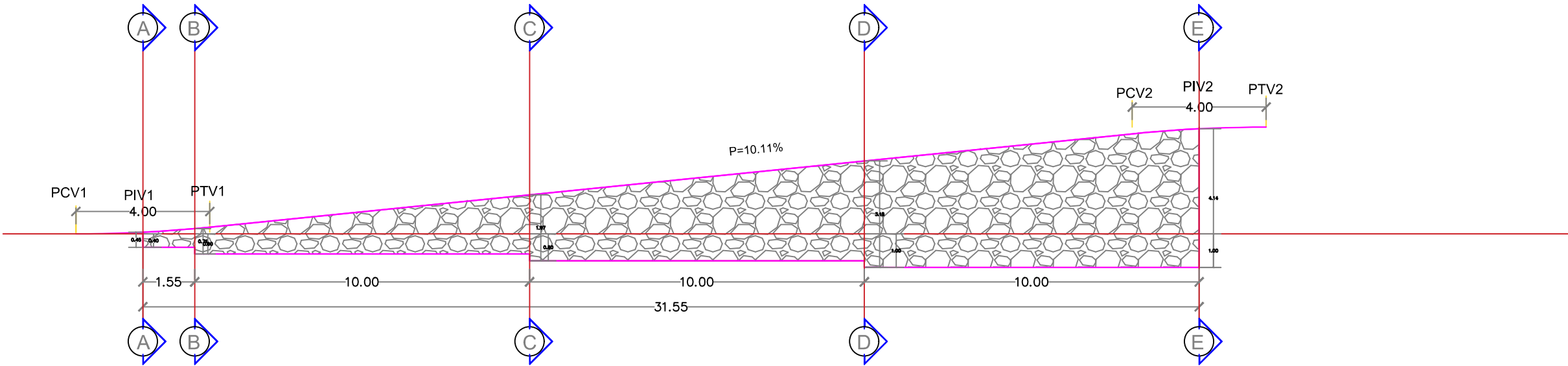
ESTADIO NACIONAL
TIBURCIO CARIAS ANDINO



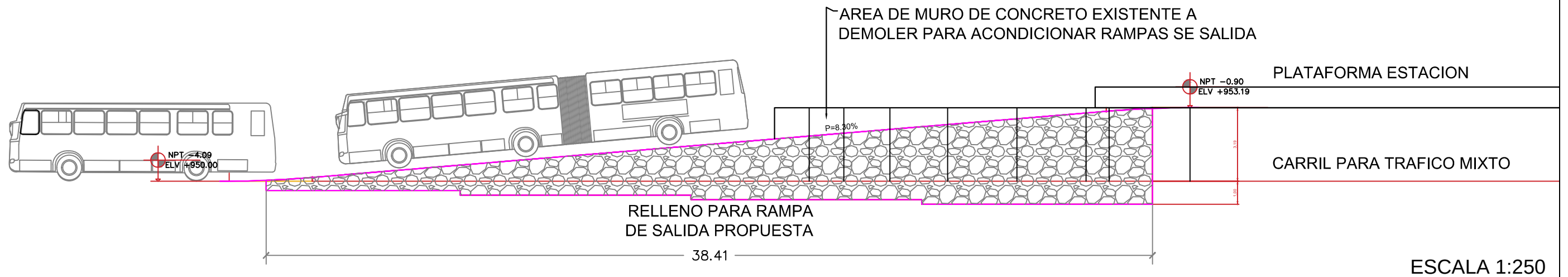


ESCALA 1:250

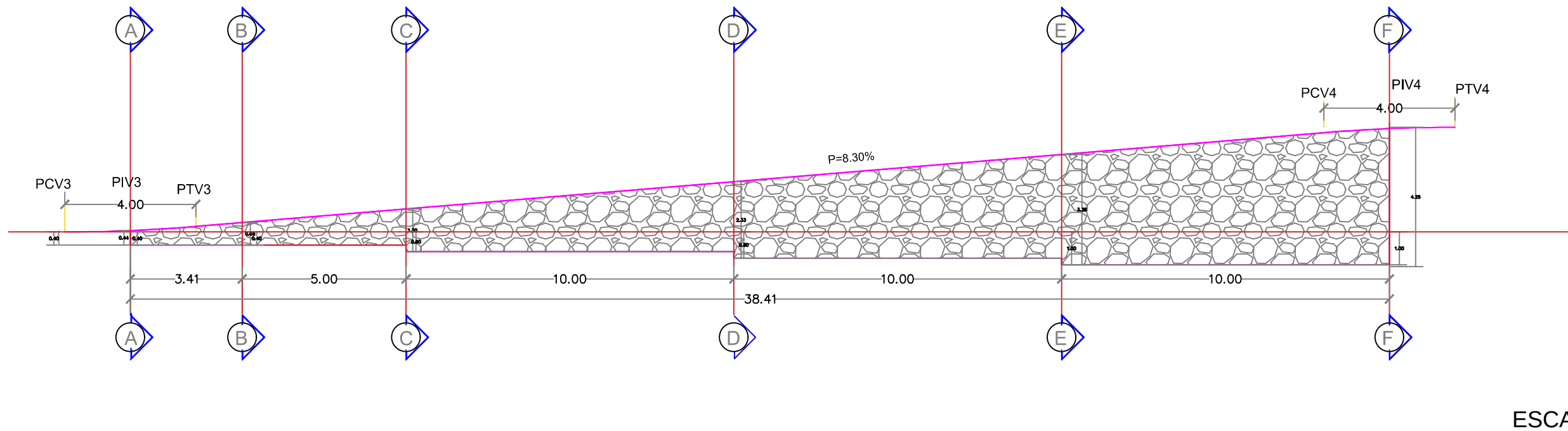
PERFIL DEL MURO 1



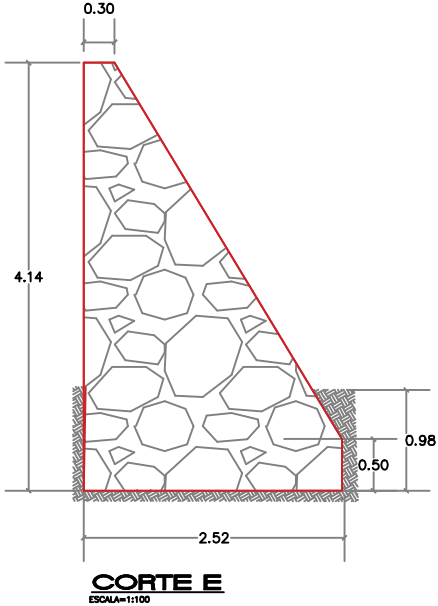
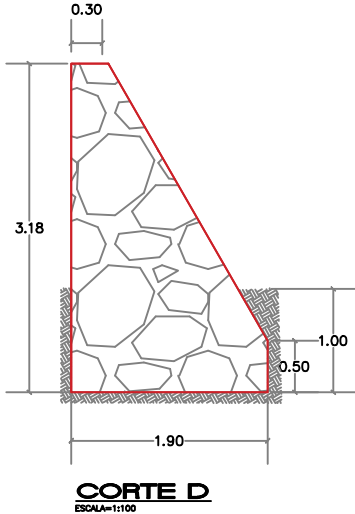
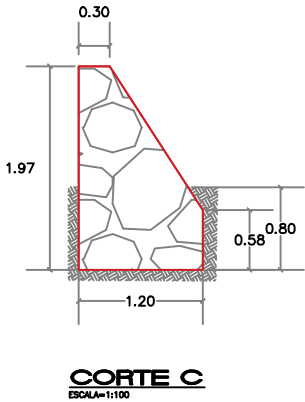
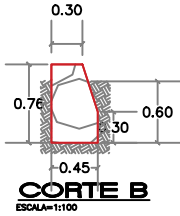
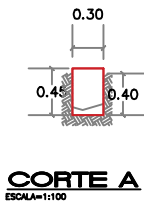
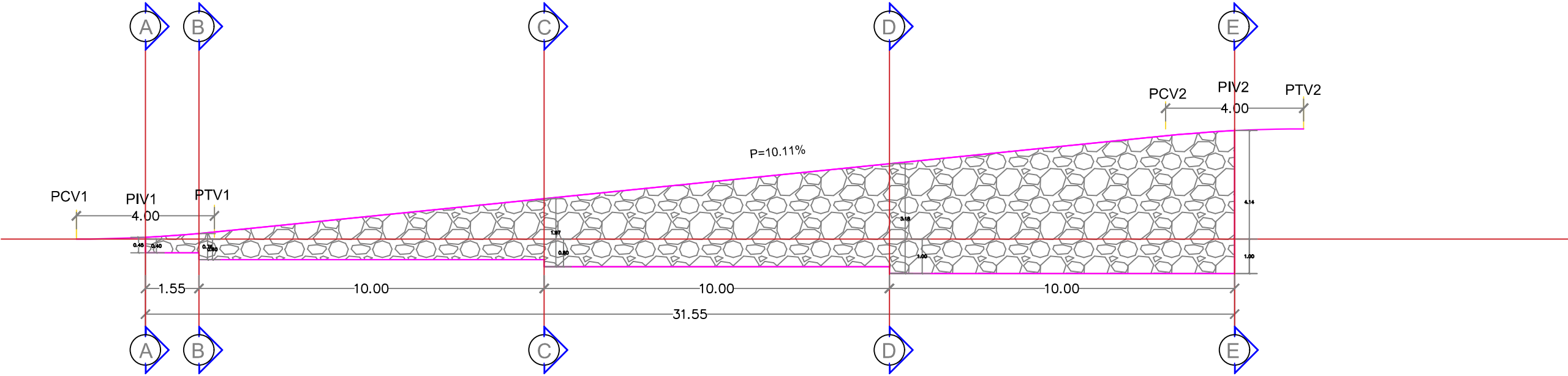
ESCALA 1:200



PERFIL DEL MURO 2

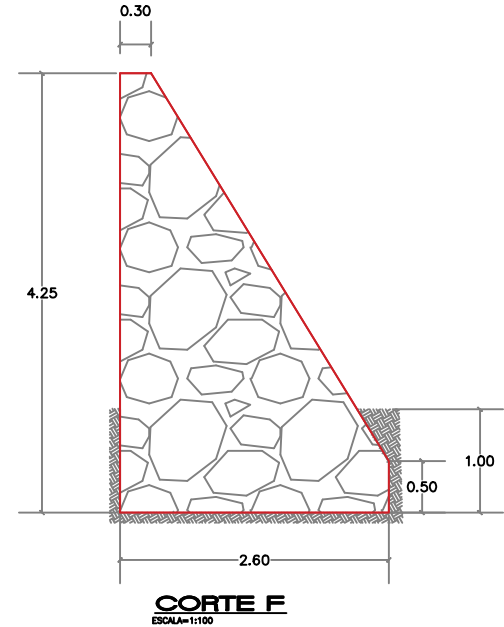
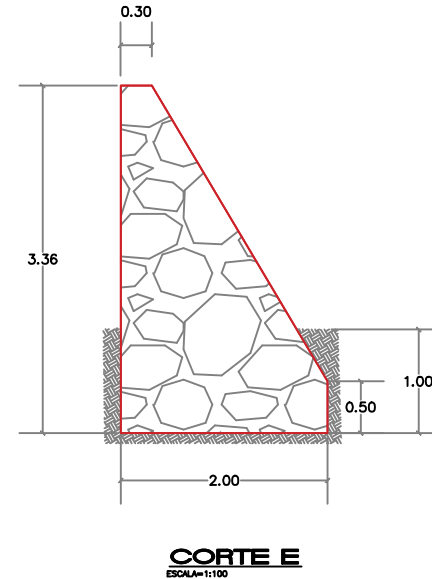
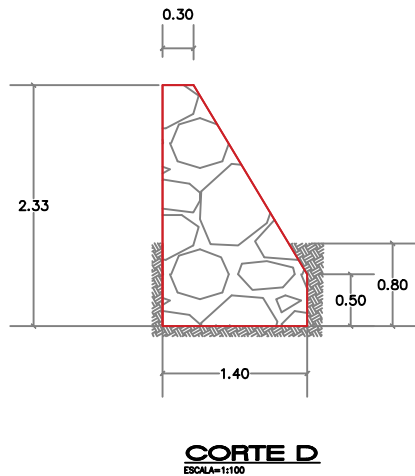
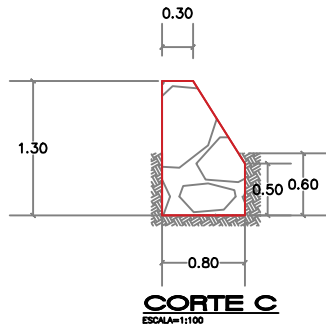
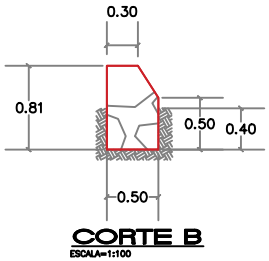
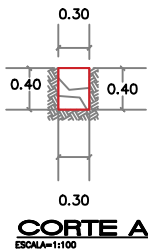
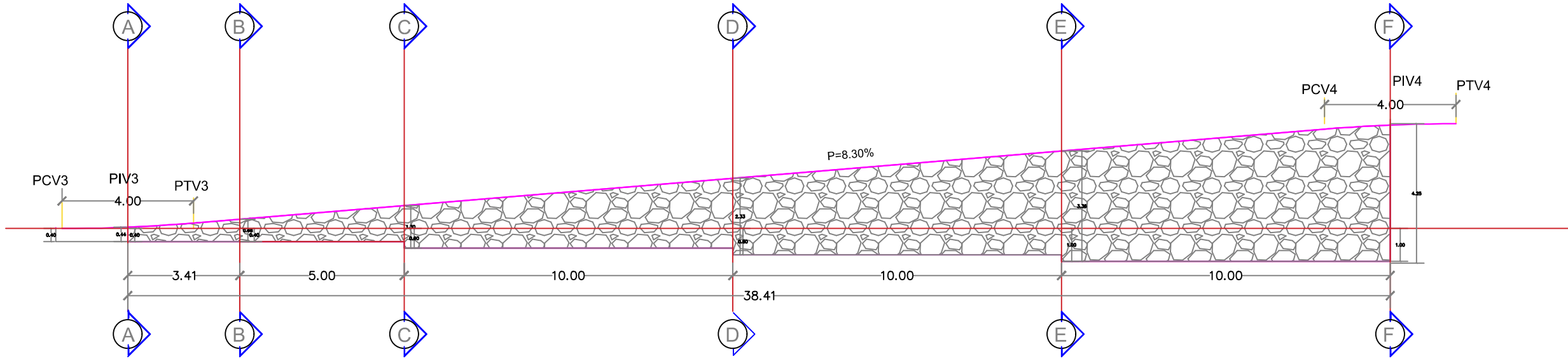


PERFIL DEL MURO 1



CORTE DE MURO 1

PERFIL DEL MURO 2



CORTE DE MURO 2

CURVA VERTICAL 1

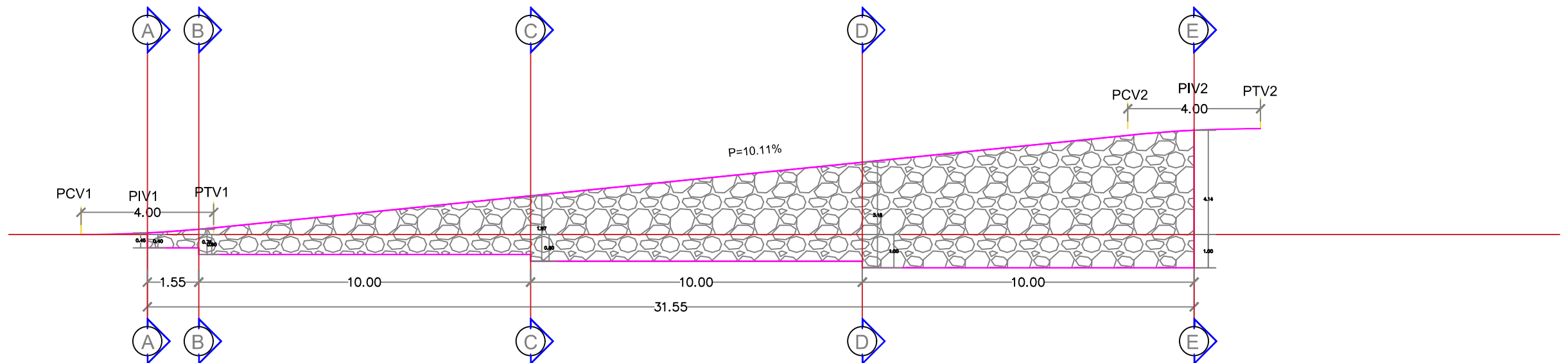
ESTACIÓN	DISTANCIA	PENDIENTE	ELEVACIÓN EN TAN.	ORDENADA	ELEVACIÓN EN CURVA
PCV1	0.00	0	950.00	0.0000	950.00
	0.40	0	950.00	0.0020	950.00
	0.80	0	950.00	0.0081	950.01
	1.20	0	950.00	0.0182	950.02
	1.60	0	950.00	0.0324	950.03
PCV1	2.00	10.1109	950.00	0.0506	950.05
	2.40	10.1109	950.04	0.0324	950.07
	2.80	10.1109	950.08	0.0182	950.10
	3.20	10.1109	950.12	0.0081	950.13
	PTV1	3.60	10.1109	950.16	0.0020
4.00		10.1109	950.20	0.0000	950.20

CURVA VERTICAL 2

ESTACIÓN	DISTANCIA	PENDIENTE	ELEVACIÓN EN TAN.	ORDENADA	ELEVACIÓN EN CURVA
PCV2	0.00	10.1109	952.99	0.0000	952.99
	0.40	10.1109	953.03	-0.0020	953.03
	0.80	10.1109	953.07	-0.0081	953.06
	1.20	10.1109	953.11	-0.0182	953.09
	1.60	10.1109	953.15	-0.0324	953.12
PIV2	2.00	0	953.19	-0.0506	953.14
	2.40	0	953.19	-0.0324	953.16
	2.80	0	953.19	-0.0182	953.17
	3.20	0	953.19	-0.0081	953.18
	3.60	0	953.19	-0.0020	953.19
PTV2	4.00	0	953.19	0.0000	953.19

ESCALA 1:250

PERFIL DEL MURO 1



ESCALA 1:200

CURVA VERTICAL 3

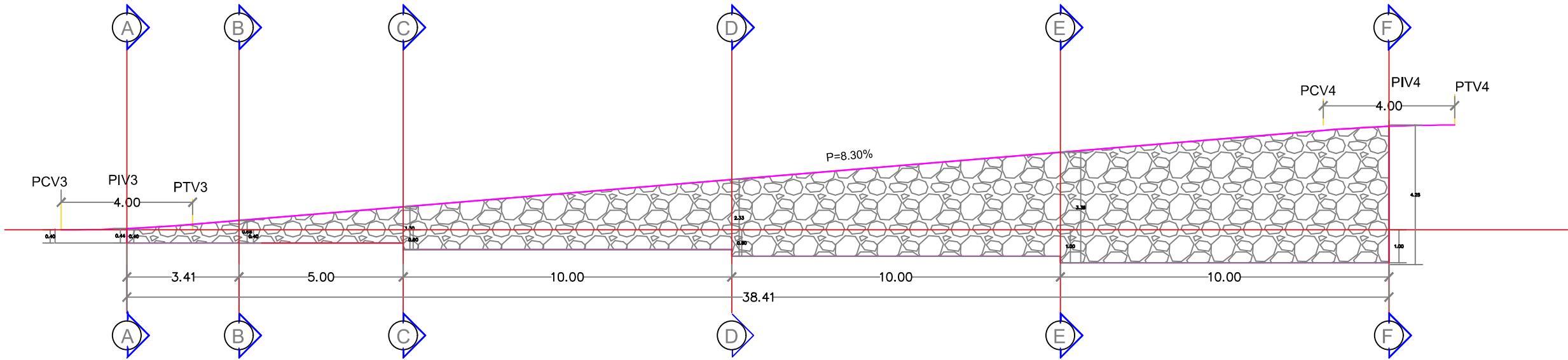
ESTACIÓN	DISTANCIA	PENDIENTE	ELEVACIÓN EN TAN.	ORDENADA	ELEVACIÓN EN CURVA
PCV3	0.00	0	950.00	0.0000	950.00
	0.40	0	950.00	0.0017	950.00
	0.80	0	950.00	0.0066	950.01
	1.20	0	950.00	0.0149	950.01
	1.60	0	950.00	0.0266	950.03
P.V.3	2.00	8.3	950.00	0.0415	950.04
	2.40	8.3	950.03	0.0266	950.06
	2.80	8.3	950.07	0.0149	950.08
	3.20	8.3	950.10	0.0066	950.11
	3.60	8.3	950.13	0.0017	950.13
PTV3	4.00	8.3	950.17	0.0000	950.17

CURVA VERTICAL 4

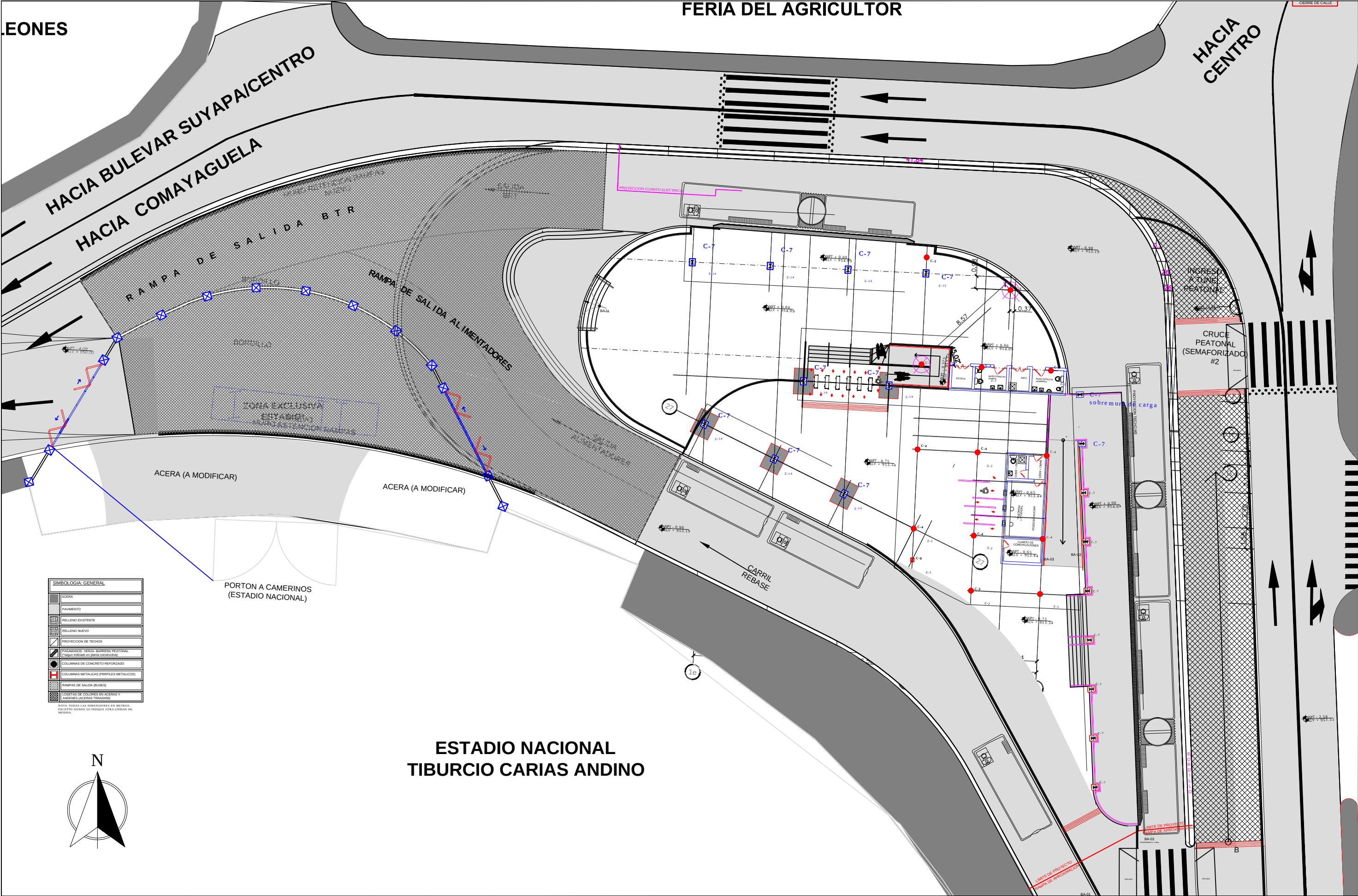
ESTACIÓN	DISTANCIA	PENDIENTE	ELEVACIÓN EN TAN.	ORDENADA	ELEVACIÓN EN CURVA
PCV4	0.00	8.3	953.02	0.0000	953.02
	0.40	8.3	953.05	-0.0017	953.05
	0.80	8.3	953.09	-0.0066	953.08
	1.20	8.3	953.12	-0.0149	953.10
	1.60	8.3	953.15	-0.0266	953.13
PIV4	2.00	0	953.19	-0.0415	953.15
	2.40	0	953.19	-0.0266	953.16
	2.80	0	953.19	-0.0149	953.18
	3.20	0	953.19	-0.0066	953.18
	3.60	0	953.19	-0.0017	953.19
PTV4	4.00	0	953.19	0.0000	953.19

ESCALA 1:250

PERFIL DEL MURO 2

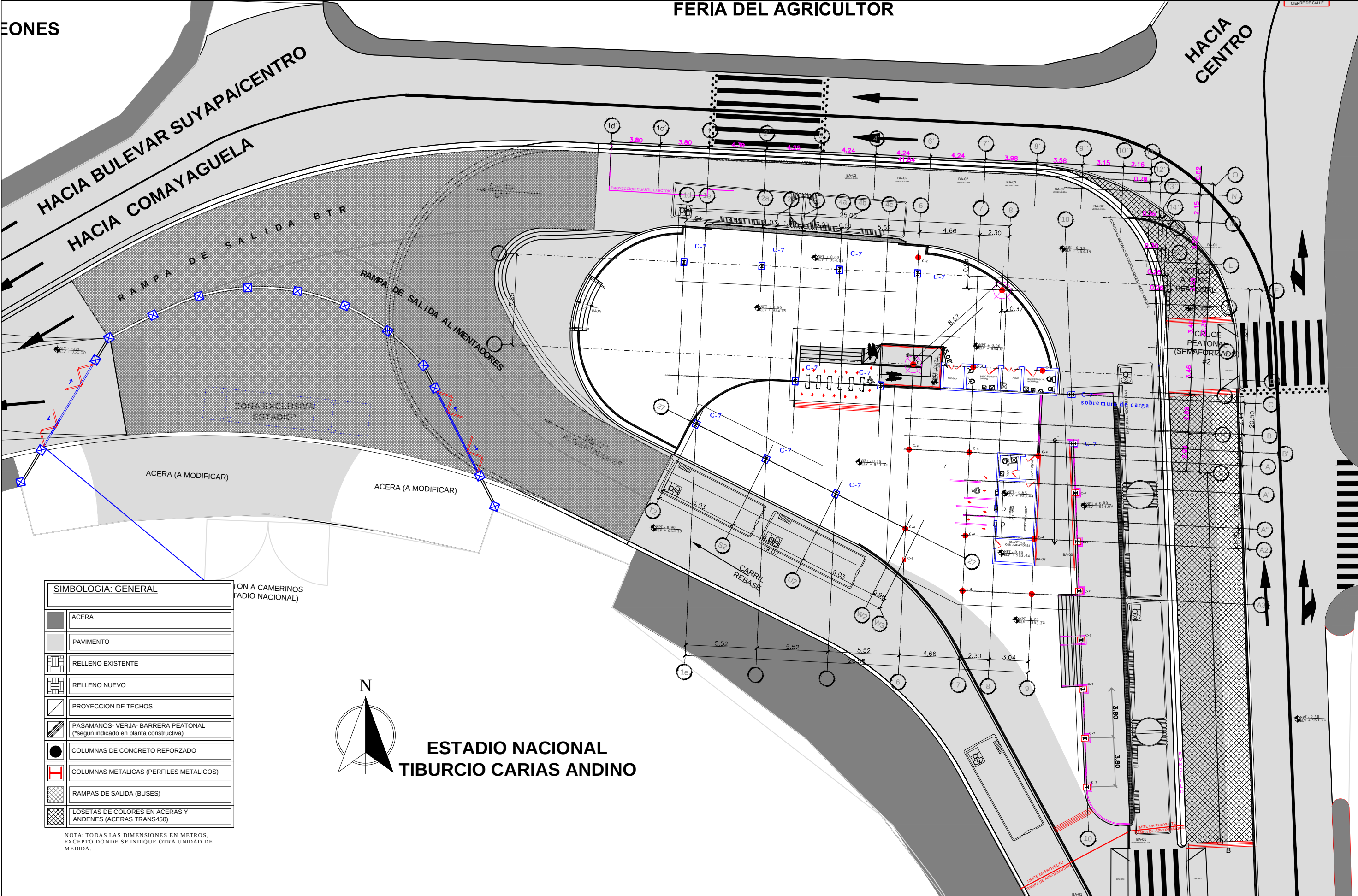


ESCALA 1:200



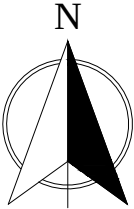
SIMBOLOGIA GENERAL	
[Symbol]	ACERA
[Symbol]	PAVIMENTO
[Symbol]	RELLENO EXISTENTE
[Symbol]	RELLENO NUEVO
[Symbol]	PROTECCION DE TECHOS
[Symbol]	SEGURIDAD: VERA BARRERA PEATONAL (Flecha Indica en plano constructivo)
[Symbol]	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
[Symbol]	COLUMNAS METALICAS (PROFILOS METALICOS)
[Symbol]	RAMPA DE SALIDA (BUSES)
[Symbol]	LIBERTAD DE COLORES EN ACERES Y PASADIS (ACCESOS TRANSITO)



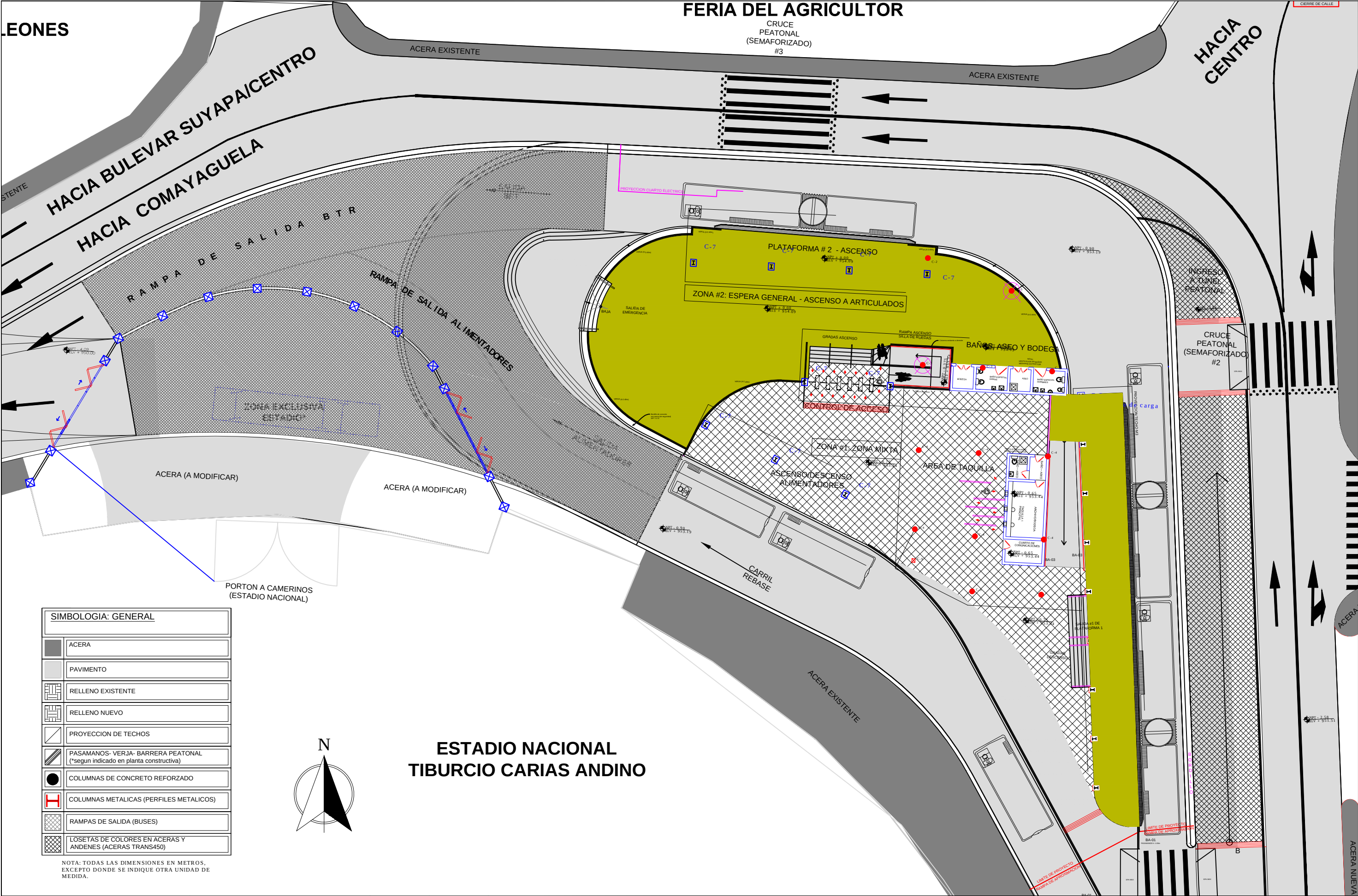


SIMBOLOGIA: GENERAL	
	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.

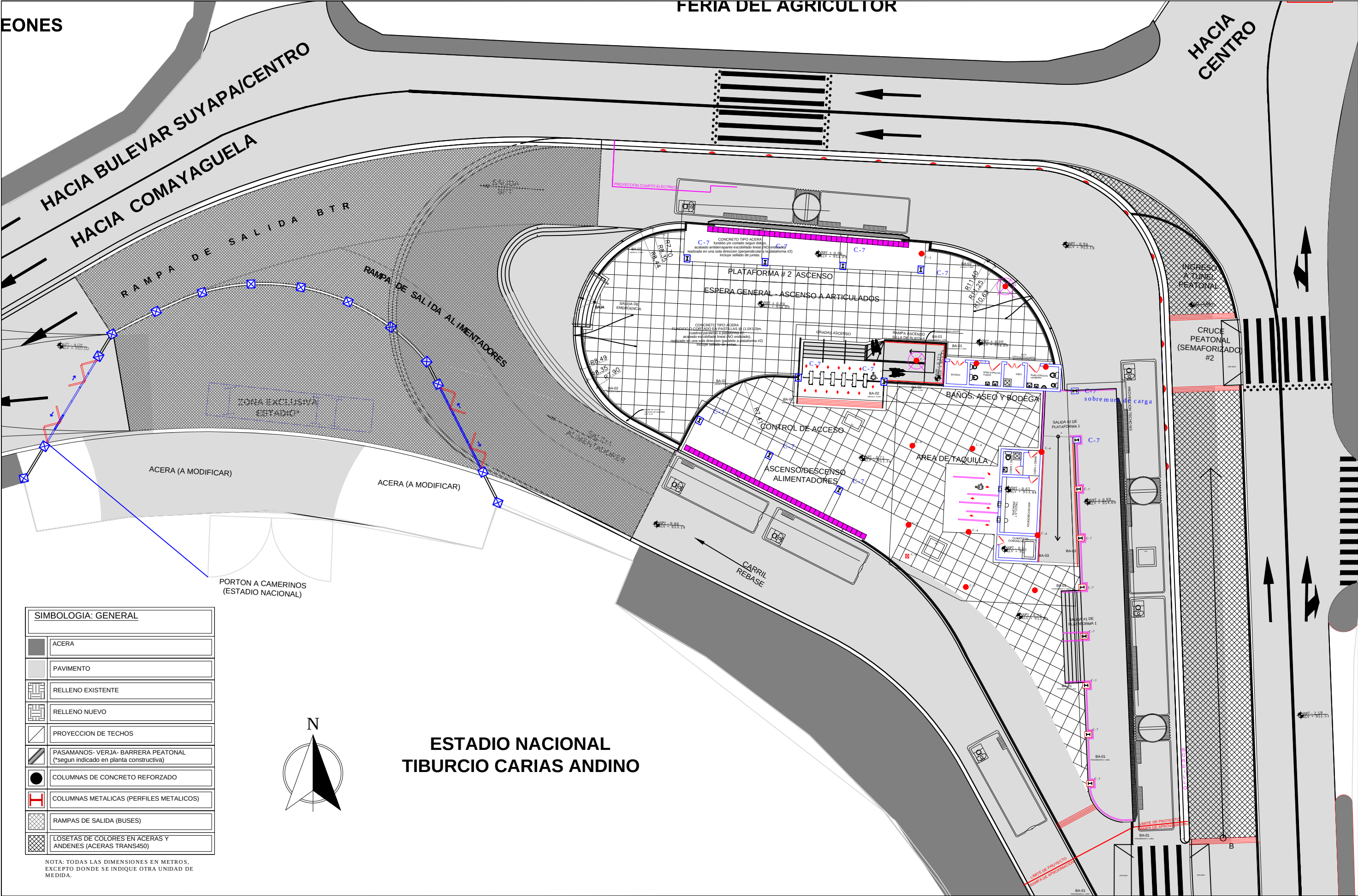


ESTADIO NACIONAL
TIBURCIO CARIAS ANDINO



SIMBOLOGIA: GENERAL	
	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

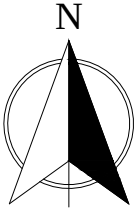
NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.



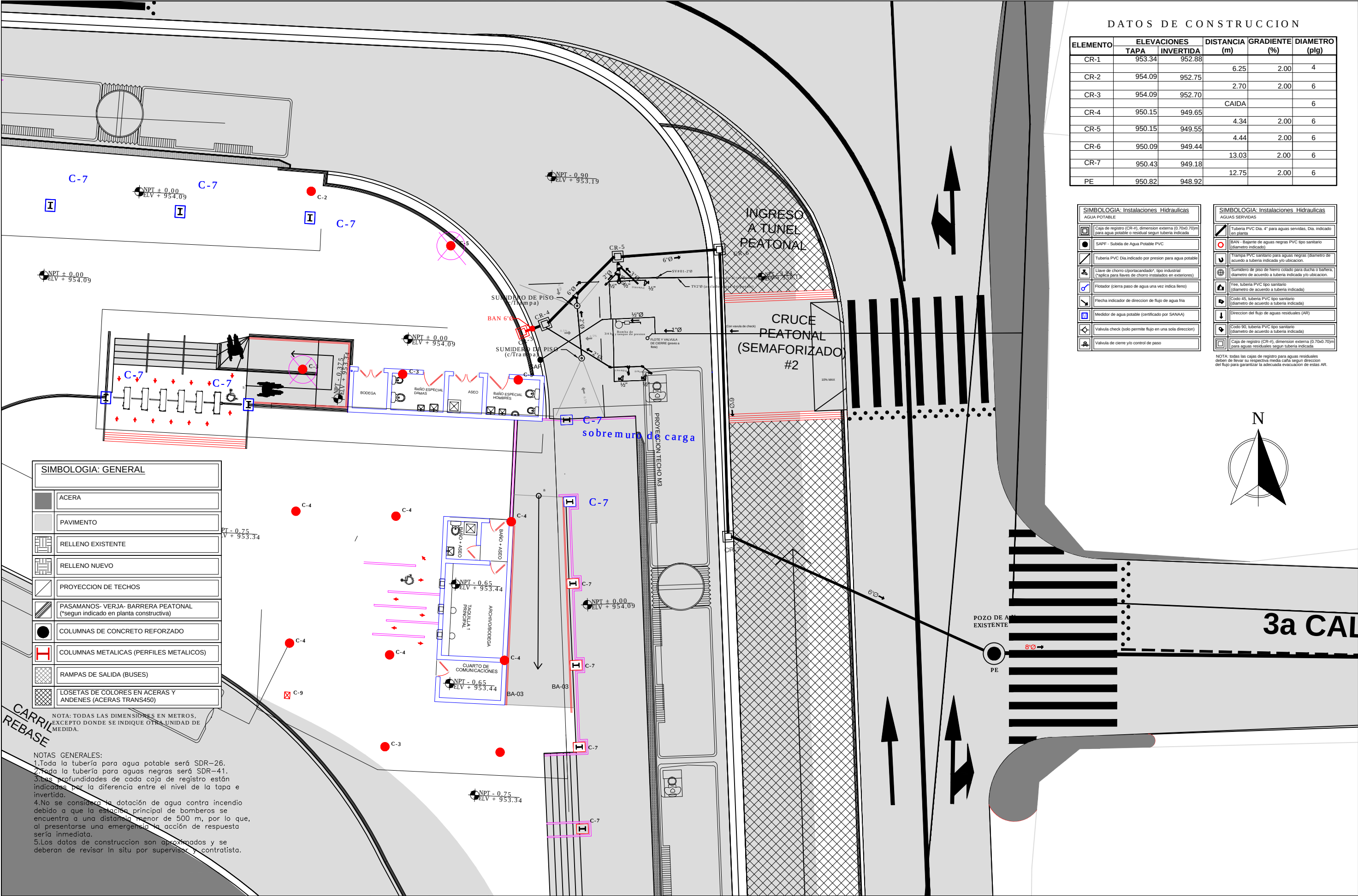
SIMBOLOGIA: GENERAL

	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS - VERJA - BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.



ESTADIO NACIONAL
TIBURCIO CARIAS ANDINO



DATOS DE CONSTRUCCION

ELEMENTO	ELEVACIONES		DISTANCIA (m)	GRADIENTE (%)	DIAMETRO (plg)
	TAPA	INVERTIDA			
CR-1	953.34	952.88	6.25	2.00	4
CR-2	954.09	952.75	2.70	2.00	6
CR-3	954.09	952.70	CAIDA	2.00	6
CR-4	950.15	949.65			
CR-5	950.15	949.55	4.44	2.00	6
CR-6	950.09	949.44	13.03	2.00	6
CR-7	950.43	949.18	12.75	2.00	6
PE	950.82	948.92			

SIMBOLOGIA: Instalaciones Hidraulicas	
AGUA POTABLE	
	Caja de registro (CR-#), dimension externa (0.70x0.70m) para agua potable o residual segun tuberia indicada
	SAFF - Subida de Agua Potable PVC
	Tuberia PVC Dia. indicado por presion para agua potable
	Llave de chorro c/ortocandado, tipo industrial (*aplica para llaves de chorro instalados en exteriores)
	Flotador (cierra paso de agua una vez indica lleno)
	Flujo indicador de direccion de flujo de agua fria
	Medidor de agua potable (certificado por SANAA)
	Valvula check (solo permite flujo en una sola direccion)
	Valvula de cierre y/o control de paso

SIMBOLOGIA: Instalaciones Hidraulicas	
AGUAS SERVIDAS	
	Tuberia PVC Dia. 4" para aguas servidas, Dia. indicado en planta
	BAN - Bajante de aguas negras PVC tipo sanitario (diametro indicado)
	Trampa PVC sanitario para aguas negras (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Sumidero de piso de hierro colado para ducha o bañera (diametro de acuerdo a tuberia indicada y/o ubicacion)
	Yee, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Codo 45, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Direccion del flujo de aguas residuales (AR)
	Codo 90, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Caja de registro (CR-#), dimension externa (0.70x0.70m) para aguas residuales segun tuberia indicada

NOTA: todas las cajas de registro para aguas residuales deben de llevar su respectiva media caña segun direccion del flujo para garantizar la adecuada evacuacion de estas AR.

SIMBOLOGIA: GENERAL

	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.

NOTAS GENERALES:

- 1.Toda la tubería para agua potable será SDR-26.
- 2.Toda la tubería para aguas negras será SDR-41.
- 3.Las profundidades de cada caja de registro están indicadas por la diferencia entre el nivel de la tapa e invertida.
- 4.No se considera la dotación de agua contra incendio debido a que la estación principal de bomberos se encuentra a una distancia menor de 500 m, por lo que, al presentarse una emergencia la acción de respuesta sería inmediata.
- 5.Los datos de construcción son aproximados y se deberán de revisar In situ por supervisor y contratista.

AMDC

ALCALDIA MUNICIPAL DEL DISTRITO CENTRAL

CONSEJO

PROYECTO

UEP

DIRECCION

DISEÑO ARQUITECTONICO

UEP

DISEÑO

UEP

MODIFICACIONES

ESCALA

1:75

ACERAS

ETEN CR7.2

PROYECTO

DISEÑO DEL RETORNO OPERACIONAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE BRT EN LA ZONA DEL ESTADIO NACIONAL

CONTENIDO

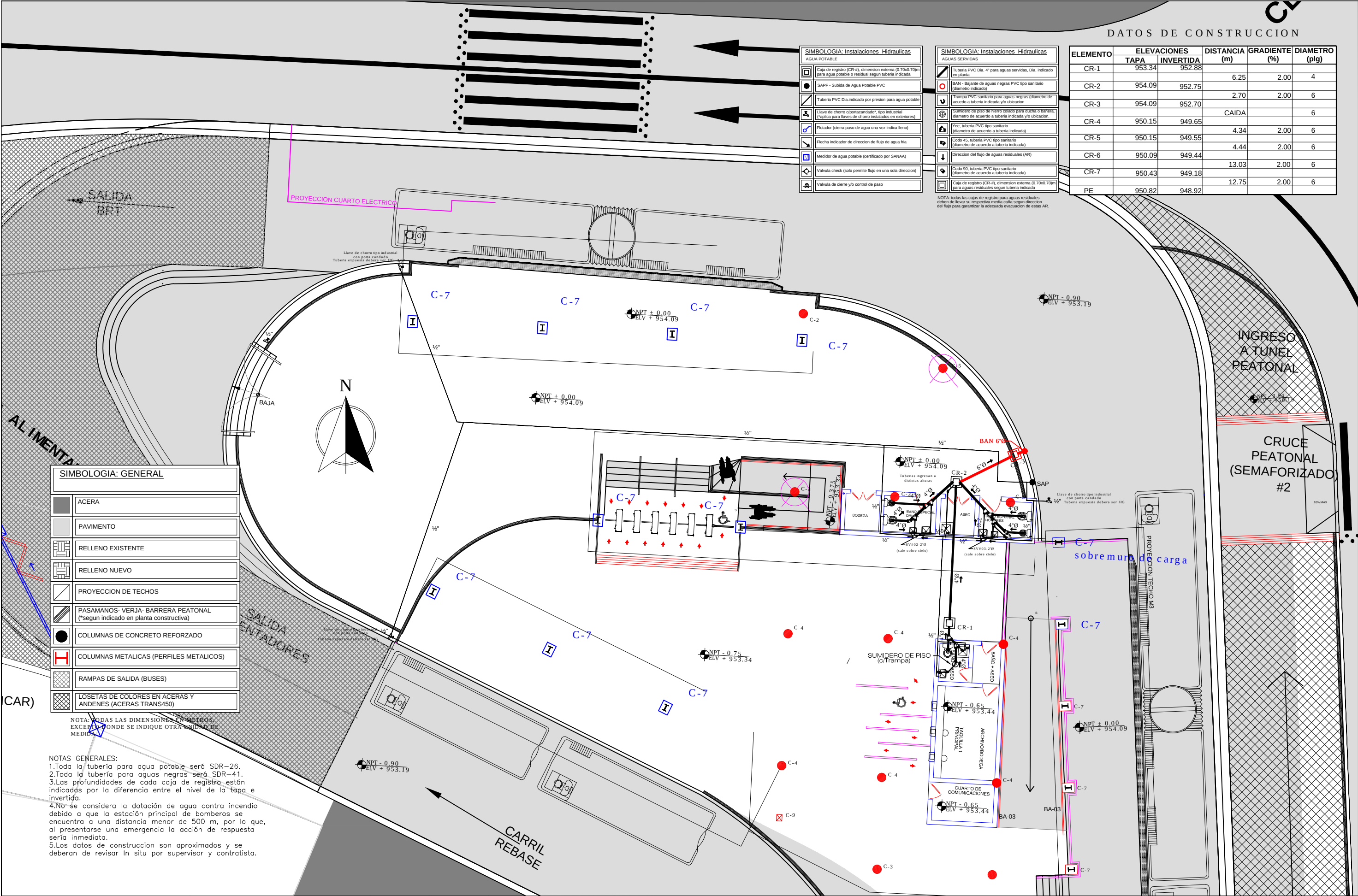
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS: SOTANO

HOJA

05/11

PROYECTO

1H01



DATOS DE CONSTRUCCION

ELEMENTO	ELEVACIONES		DISTANCIA (m)	GRADIENTE (%)	DIAMETRO (plg)
	TAPA	INVERTIDA			
CR-1	953.34	952.88	6.25	2.00	4
CR-2	954.09	952.75	2.70	2.00	6
CR-3	954.09	952.70	CAIDA		6
CR-4	950.15	949.65	4.34	2.00	6
CR-5	950.15	949.55	4.44	2.00	6
CR-6	950.09	949.44	13.03	2.00	6
CR-7	950.43	949.18	12.75	2.00	6
PE	950.82	948.92			

SIMBOLOGIA: Instalaciones Hidraulicas	
AGUA POTABLE	
	Caja de registro (CR-I), dimension externa (0.70x0.70m) para agua potable o residual segun tuberia indicada
	SAPF - Subida de Agua Potable PVC
	Tuberia PVC Dia. indicado por presion para agua potable
	Llave de chorro (potenciador)* tipo industrial (*aplica para llaves de chorro instaladas en exteriores)
	Platador (cierra paso de agua una vez indica lleno)
	Flèche indicador de direccion de flujo de agua fria
	Medidor de agua potable (certificado por SANAA)
	Valvula check (solo permite flujo en una sola direccion)
	Valvula de cierre y/o control de paso

SIMBOLOGIA: Instalaciones Hidraulicas	
AGUAS SERVIDAS	
	Tuberia PVC Dia. 4" para aguas servidas. Dia. indicado en planta
	BAN - Bajante de aguas negras PVC tipo sanitario (diametro indicado)
	Triampa PVC sanitario para aguas negras (diametro de acuerdo a tuberia indicada y/o ubicacion)
	Sumidero de piso de hierro colado para ducha o bañera, diametro de acuerdo a tuberia indicada y/o ubicacion.
	Yen, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Codo 45, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Direccion del flujo de aguas residuales (AR)
	Codo 90, tuberia PVC tipo sanitario (diametro de acuerdo a tuberia indicada)
	Caja de registro (CR-II), dimension externa (0.70x0.70m) para aguas residuales segun tuberia indicada

NOTA: todas las cajas de registro para aguas residuales deben de llevar su respectiva media caña segun direccion del flujo para garantizar la adecuada evacuacion de estas AR.

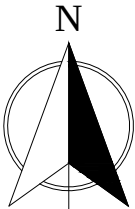
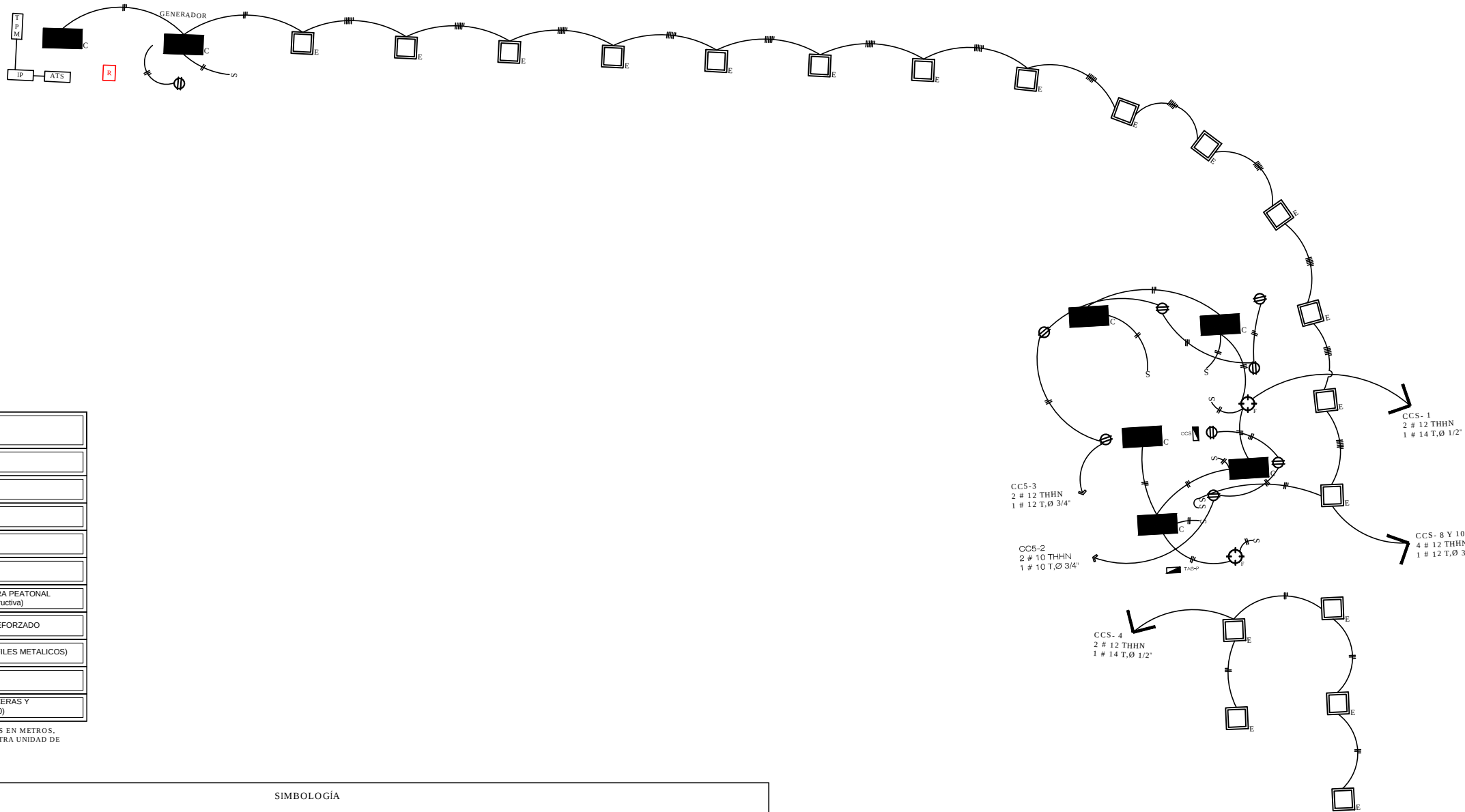
SIMBOLOGIA: GENERAL

	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA

NOTAS GENERALES:

- 1.Toda la tubería para agua potable será SDR-26.
- 2.Toda la tubería para aguas negras será SDR-41.
- 3.Las profundidades de cada caja de registro están indicadas por la diferencia entre el nivel de la tapa e invertida.
- 4.No se considera la dotación de agua contra incendio debido a que la estación principal de bomberos se encuentra a una distancia menor de 500 m, por lo que, al presentarse una emergencia la acción de respuesta sería inmediata.
- 5.Los datos de construcción son aproximados y se deberán de revisar in situ por supervisor y contratista.

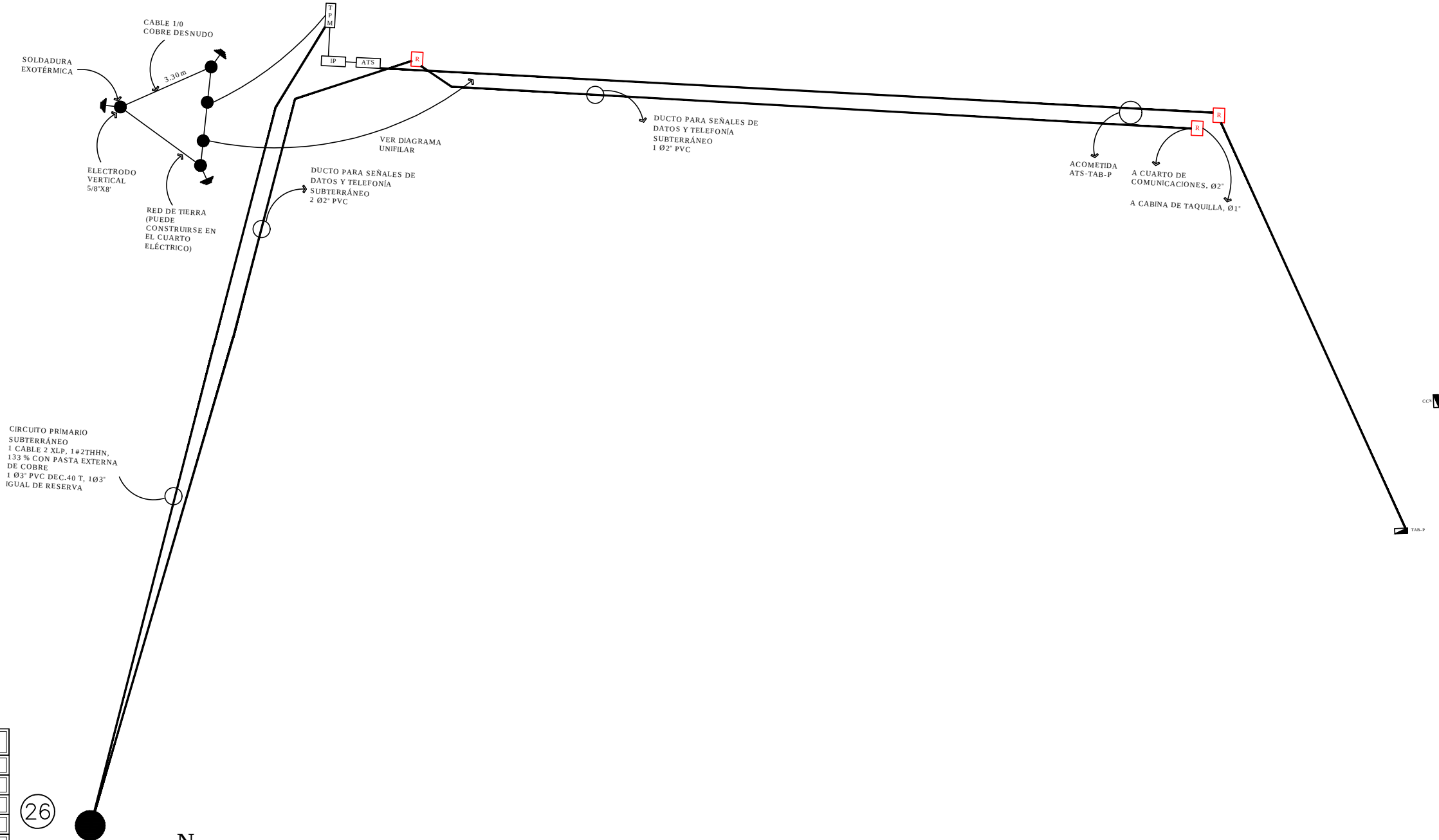


SIMBOLOGÍA: GENERAL	
	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.

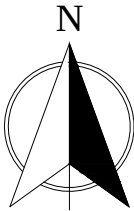
SIMBOLOGÍA					
	LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 2X42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S12-84F 2X24w CFL DE HUBBELL LIGHTING INC.		LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S9-42F 42 CFL 120 DE HUBBELL LIGHTING INC.		LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL, 1X26 VATIOS, 120 VOLTIOS, FLUORESCENTES COMPACTO, SIMILAR AL MODELO FC-4035/B DE TECNO LITE.
	INTERRUPTOR SENCILLO, 15 AMPERIOS, 125 VOLTIOS, INSTALADO A 1.20 m DEL NPT, COLOR MARFIL		INTERRUPTORES SENCILLOS INSTALADOS EN CAJA MÚLTIPLE "GANGS".		DUCTO METÁLICO EMT CON ACCESORIOS DE PRESIÓN DE TAMAÑOS INDICADOS, CONFORME EL NÚMERO DE CABLES CON QUE SON LLENADOS
	CENTRO DE CARGA CON DESCRIPCIÓN INDICADA		POSTE PROYECTADO		TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE CARGA
	TRANSFORMADOR PAD MOUNT		INTERRUPTOR PRINCIPAL		CAJA DE REGISTRO

NOTAS:
1.
EL GENERADOR DE EMERGENCIA DEBERÁ SER TIPO ENCAPSULADO, PARA MANTENER UN NIVEL DE RUIDO BAJO:
POTENCIA NOMINAL: 60 kW
FRECUENCIA NOMINAL: 60 Hz
FASES: 1
VOLTAJE: 120-240 VOLTIOS
RPM: 1,800
FACTOR DE POTENCIA: 1.0
INTERRUPTOR PRINCIPAL: 250 AMPERIOS
CARGADOR DE BATERIA: 120 vca/12vdc
MOTOR: 4 TIEMPOS, ENFRIADO POR AGUA, COMBUSTIBLE DIESEL
2.
EN CASO DE EMERGENCIA TODAS LAS LUMINARIAS SERÁN ACTIVADAS POR EL GENERADOR.



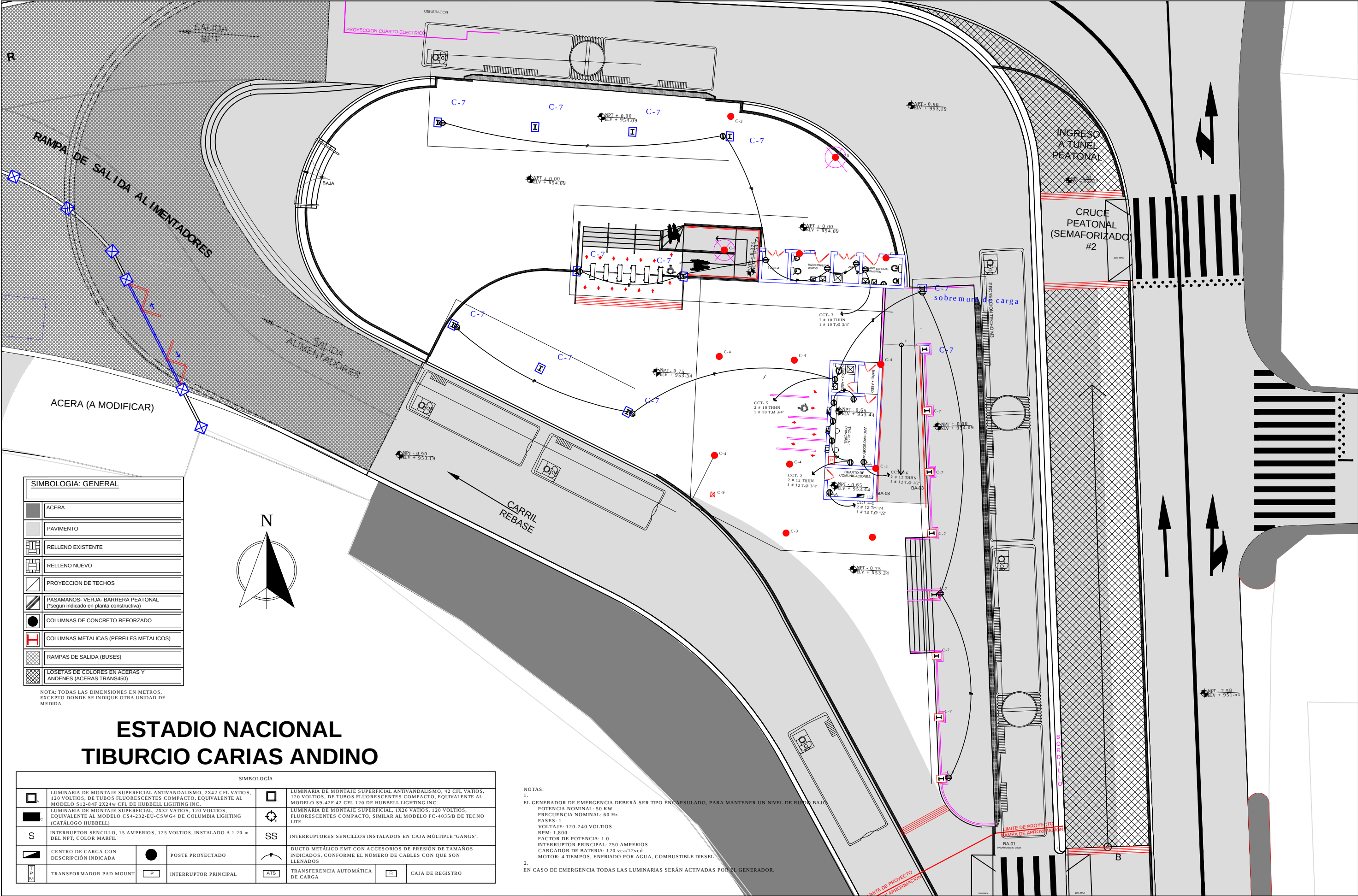
SIMBOLOGIA GENERAL	
	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.



SIMBOLOGÍA					
	LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 2X42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S12-84F 2X24w CFL DE HUBBELL LIGHTING INC.		LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S9-42F 42 CFL 120 DE HUBBELL LIGHTING INC.		LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL, 2X32 VATIOS, 120 VOLTIOS, EQUIVALENTE AL MODELO C54-232-EU-CSWG4 DE COLUMBIA LIGHTING (CATÁLOGO HUBBELL)
	INTERRUPTOR SENCILLO, 15 AMPERIOS, 125 VOLTIOS, INSTALADO A 1.20 m DEL NPT, COLOR MARFIL		INTERRUPTORES SENCILLOS INSTALADOS EN CAJA MÚLTIPLE "GANGS".		DUCTO METÁLICO EMIT CON ACCESORIOS DE PRESIÓN DE TAMAÑOS INDICADOS, CONFORME EL NÚMERO DE CABLES CON QUE SON LLENADOS
	CENTRO DE CARGA CON DESCRIPCIÓN INDICADA		POSTE PROYECTADO		TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE CARGA
	TRANSFORMADOR PAD MOUNT		INTERRUPTOR PRINCIPAL		ATC
	TRANSFORMADOR PAD MOUNT		INTERRUPTOR PRINCIPAL		CAJA DE REGISTRO

NOTAS:
1.
EL GENERADOR DE EMERGENCIA DEBERÁ SER TIPO ENCAPSULADO, PARA MANTENER UN NIVEL DE RUIDO BAJO:
POTENCIA NOMINAL: 60 KW
FRECUENCIA NOMINAL: 60 Hz
FASES: 1
VOLTAJE: 120-240 VOLTIOS
RPM: 1,800
FACTOR DE POTENCIA: 1.0
INTERRUPTOR PRINCIPAL: 250 AMPERIOS
CARGADOR DE BATERIA: 120 vca/12vdc
MOTOR: 4 TIEMPOS, ENFRIADO POR AGUA, COMBUSTIBLE DIESEL
2.
EN CASO DE EMERGENCIA TODAS LAS LUMINARIAS SERÁN ACTIVADAS POR EL GENERADOR.



SIMBOLOGIA: GENERAL	
	ACERA
	PAVIMENTO
	RELLENO EXISTENTE
	RELLENO NUEVO
	PROYECCION DE TECHOS
	PASAMANOS- VERJA- BARRERA PEATONAL (*segun indicado en planta constructiva)
	COLUMNAS DE CONCRETO REFORZADO
	COLUMNAS METALICAS (PERFILES METALICOS)
	RAMPAS DE SALIDA (BUSES)
	LOSETAS DE COLORES EN ACERAS Y ANDENES (ACERAS TRANS450)

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS, EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA UNIDAD DE MEDIDA.

ESTADIO NACIONAL TIBURCIO CARIAS ANDINO

SIMBOLOGIA			
	LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 2X42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S12-84F 2X24w CFL DE HUBBELL LIGHTING INC.		LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL ANTIVANDALISMO, 42 CFL VATIOS, 120 VOLTIOS, DE TUBOS FLUORESCENTES COMPACTO, EQUIVALENTE AL MODELO S9-42F 42 CFL 120 DE HUBBELL LIGHTING INC.
	LUMINARIA DE MONTAJE SUPERFICIAL, 2X32 VATIOS, 120 VOLTIOS, EQUIVALENTE AL MODELO C54-232-EU-CSW4 DE COLUMBIA LIGHTING (CATALOGO HUBBELL)		INTERRUPTORES SENCILLOS INSTALADOS EN CAJA MÚLTIPLE "GANGS".
	INTERRUPTOR SENCILLO, 15 AMPERIOS, 125 VOLTIOS, INSTALADO A 1.20 m DEL NPT, COLOR MARFIL.		DUCTO METALICO EMT CON ACCESORIOS DE PRESION DE TAMAÑOS INDICADOS, CONFORME EL NÚMERO DE CABLES CON QUE SON LLENADOS
	CENTRO DE CARGA CON DESCRIPCION INDICADA		POSTE PROYECTADO
	TRANSFORMADOR PAD MOUNT		INTERRUPTOR PRINCIPAL
	TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA DE CARGA		CAJA DE REGISTRO

NOTAS:
1.
EL GENERADOR DE EMERGENCIA DEBERÁ SER TIPO ENCAPSULADO, PARA MANTENER UN NIVEL DE RUIDO BAJO.
POTENCIA NOMINAL: 50 KW
FRECUENCIA NOMINAL: 60 Hz
FASES: 1
VOLTAJE: 120-240 VOLTIOS
RPM: 1.800
FACTOR DE POTENCIA: 1.0
INTERRUPTOR PRINCIPAL: 250 AMPERIOS
CARGADOR DE BATERIA: 120 vca/12vcd
MOTOR: 4 TIEMPOS, ENFRIADO POR AGUA, COMBUSTIBLE DIESEL.
2.
EN CASO DE EMERGENCIA TODAS LAS LUMINARIAS SERÁN ACTIVADAS POR EL GENERADOR.

Normas de Conducta Ambiental, Social, Seguridad y Salud en el Trabajo (ASSS)

(debe presentar el Plan de Higiene, Salud y Seguridad Laboral, que contendrá las Normas y procedimientos de Conducta que aplicarán a sus empleados y subcontractistas para asegurar el cumplimiento de las obligaciones en materia ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo (incluyendo explotación y abuso sexual y violencia de género) del Contrato.

Además, el Oferente debe explicar cómo va a implementar esas Normas de Conducta. Esto debe incluir: cómo se especificará el cumplimiento de las Normas en los contratos de empleo, qué capacitación y con qué frecuencia serán ofrecidas, cómo se monitoreará y evaluará el cumplimiento de las Normas y cómo es que el Contratista propone tratar las infracciones.

El Contratista está obligado a implementar las referidas Normas de Conducta y a entregar la evaluación del cumplimiento de las mismas de manera mensual. Esto incluirá: cómo se introducirá en los contratos laborales, qué capacitaciones y con qué frecuencia se impartirán, cómo será monitoreado y cómo el Contratista hará frente a las infracciones)

Gestión de las estrategias y Planes de Implementación (GEPI)

(El Oferente debe presentar un mecanismo de Gestión de las Estrategias y Planes de Implementación (GEPI) para gestionar los aspectos clave y riesgos de naturaleza ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo (ASSS) (incluyendo explotación y abuso sexual y violencia de género).)

Plan de Manejo de Tráfico, señalización y desvíos temporales durante la construcción (PMT)

(Deberá presentar este plan, asegurar la seguridad de las comunidades locales del tráfico de construcción que incluye la Estrategia de Señalización y Demarcación de Límites para movilización para prevenir impactos adversos en los alrededores de la construcción)

Planes de Prevención y de Plan de Acción en Respuesta

[a situaciones de violencia de género y explotación y abuso sexuales (VBG/EAS)]

Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

(El Contratista deberá preparar este plan para su aprobación y posteriormente implementación, que incluye las Estrategias de Gestión, Plan de arborización/reforestación, Plan de capacitación, Plan de Higiene, Salud y Seguridad Laboral, Plan de Contingencia y los Planes de Implementación descritos aquí)

Especificaciones Técnicas de Construcción

TÁBLA DE CONTENIDO

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

1. DIVISIÓN 100. DISPOSICIONES GENERALES

- 1.1. SECCIÓN 101. TÉRMINOS, FORMATOS Y DEFINICIONES
- 1.2. SECCIÓN 102. NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCION Y MATERIALES
- 1.3. SECCIÓN 106. ACEPTACIÓN DEL TRABAJO
- 1.4. SECCIÓN 111. CAMPAMENTO

2. DIVISIÓN 150. REQUISITOS DEL PROYECTO

- 2.1. SECCIÓN 151. MOVILIZACIÓN
- 2.2. SECCIÓN 152. TRAZO Y REPLANTEO
- 2.3. SECCIÓN 153. CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO
- 2.4. SECCIÓN 157. CONTROL DE LA EROSIÓN DEL SUELO

3. DIVISIÓN 200. MOVIMIENTO DE TIERRA

- 3.1. SECCIÓN 201. LIMPIEZA Y DESMONTE
- 3.2. SECCIÓN 202. LIMPIEZA Y DESMONTE ADICIONAL
- 3.3. SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS
- 3.4. SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO
- 3.5. SECCIÓN 207. GEOTEXTILES PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA
- 3.6. SECCIÓN 208. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS MAYORES
- 3.7. SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
- 3.8. SECCIÓN 210. RELLENO PERMEABLE.
- 3.9. SECCIÓN 211. ELIMINACIÓN DE CAMINOS O CALLES EXISTENTES
- 3.10. SECCIÓN 212. CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE
- 3.11. SECCIÓN 213. ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE
- 3.12. SECCIÓN 214. MALLA PROTECTORA
- 3.13. SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL
- 3.14. SECCIÓN 216. PASARELA PARA TRANSITO PEATONAL

4. DIVISIÓN 250. RELLENOS ESTRUCTURALES

- 4.1. SECCIÓN 251. ESCOLLERA (RIPRAP)
- 4.3. SECCIÓN 257. MUROS DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO

5. DIVISIÓN 300. CAPAS DE AGREGADOS

- 5.1. SECCIÓN 301. SUB-BASE O BASE GRANULAR
- 5.2. SECCIÓN 302. SUB-BASE Y BASE CON AGREGADOS ESTABILIZADOS

-
- 5.3. SECCIÓN 303. REACONDICIONAMIENTO DE LA CALZADA
 - 5.4. SECCIÓN 305. MEZCLA DE AGREGADO Y SUELO VEGETAL PARA RECUBRIMIENTO
 - 5.5. SECCIÓN 307. APILAMIENTO DE AGREGADOS
 - 5.6. SECCIÓN 308. AGREGADOS TRITURADOS
-
- 6. DIVISIÓN 400. CAPAS ASFÁLTICAS
 - 6.1. SECCIÓN 401. MEZCLA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE NO MODIFICADO
 - 6.2. SECCIÓN 402. MEZCLA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE CON LIGANTE
 - 6.3. SECCIÓN 405. MEZCLA ASFÁLTICA PARA CAPAS DE BASE
 - 6.4. SECCIÓN 411. RIEGO DE IMPRIMACIÓN
 - 6.5. SECCIÓN 412. RIEGO DE LIGA
-
- 7. SECCIÓN 415. GEOTEXTILES PARA PAVIMENTOS
-
- 8. DIVISIÓN 500. PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO
 - 8.1. SECCIÓN 501. PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO
 - 8.2. SECCIÓN 502. REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO DE CEMENTO
 - 8.3. SECCIÓN 503. SOBRE CAPAS DE CONCRETO SOBRE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS
 - 8.4. SECCIÓN 552. CONCRETO ESTRUCTURAL
 - 8.5. SECCIÓN 554. ACERO DE REFUERZO
 - 8.6. SECCIÓN 555. ESTRUCTURAS DE ACERO
 - 8.7. SECCIÓN 563. PINTURA
-
- 9. DIVISIÓN 600 CONSTRUCCIONES CONEXAS
 - 9.1. SECCIÓN 601 ESTRUCTURAS MENORES DE CONCRETO
 - 9.2. SECCIÓN 615 ACERAS, ENTRADAS A PROPIEDADES Y SENDEROS PAVIMENTADOS.
 - 9.3. SECCIÓN 621 MONUMENTOS Y MARCADORES
 - 9.4. SECCIÓN 624 CAPA VEGETAL.
 - 9.5. SECCIÓN 625 PREPARACIÓN DEL SUELO PARA RECUBRIMIENTO VEGETAL.
 - 9.6. SECCIÓN 626 PLANTAS, ÁRBOLES, ARBUSTOS Y COBERTORES VEGETALES.
 - 9.7. SECCIÓN 627 CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR
 - 9.8. SECCIÓN 628 ZAPATA CORRIDA PARA CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR
 - 9.9. SECCIÓN 629 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL DE CONCRETO
 - 9.10. SECCIÓN 630 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL METALICO
 - 9.11. SECCIÓN 631 SEPARADORES DE PROTECCION PARA POSTES DE LUZ
 - 9.12. SECCIÓN 632 OBRAS DENTRO DE AREAS DE INTERVENCIÓN
 - 9.13. SECCIÓN 633 BORDILLOS DE CONCRETO
 - 9.14. SECCIÓN 634 CANALIZADORES DE FLUJO PEATONAL

10.1. SECCIÓN 635 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

11. DIVISIÓN 700 MATERIALES

- 11.1. SECCIÓN 701 CEMENTO HIDRÁULICO.
- 11.2. SECCIÓN 702 LIGANTES BITUMINOSOS
- 11.3. SECCIÓN 703 AGREGADOS
- 11.4. SECCIÓN 704 SUELOS
- 11.5. SECCIÓN 705 ROCAS
- 11.6. SECCIÓN 706 TUBERÍAS DE CONCRETO Y DE PLÁSTICO
- 11.7. SECCIÓN 707 TUBERÍA METÁLICA
- 11.8. SECCIÓN 708 PINTURA
- 11.9. SECCIÓN 709 ACERO DE REFUERZO Y CABLES
- 11.10. SECCIÓN 710 CERCAS Y BARANDA PARA DEFENSA
- 11.11. SECCIÓN 711 MATERIALES PARA EL CURADO DEL CONCRETO Y ADITIVOS
- 11.12. SECCIÓN 712 MATERIAL PARA JUNTAS
- 11.13. SECCIÓN 713 MATERIALES PARA MEJORAR FAJA LATERAL EN CARRETERAS
- 11.14. SECCIÓN 714 MATERIALES GEOCOMPUESTOS Y GEOTEXTILES PARA DRENAJE
- 11.15. SECCIÓN 717 METAL ESTRUCTURAL
- 11.16. SECCIÓN 718 MATERIAL PARA SEÑALAMIENTO Y DEMARCACIÓN
- 11.17. SECCIÓN 721 MATERIAL ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO
- 11.18. SECCIÓN 725 MATERIALES DIVERSOS

12. DIVISIÓN 800 SANITARIO, POTABLE Y PLUVIAL

- 12.1. SECCIÓN 801 SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO Y PLUVIAL
- 12.2. SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
- 12.3. SECCIÓN 803 PRUEBA HIDROSTATICA AGUA POTABLE
- 12.4. SECCIÓN 804 PRUEBA HIDROSTATICA SANITARIO Y PLUVIAL
- 12.5. SECCIÓN 805 LIMPIEZA DE TUBERIAS
- 12.6. SECCIÓN 806 POZO DE INSPECCION SIN CAIDA
- 12.7. SECCIÓN 807 CAJAS DE REGISTRO
- 12.8. SECCIÓN 808 ACOMETIDA
- 12.9. SECCIÓN 809 CASQUETE DE CONCRETO
- 12.10. SECCIÓN 810 CASQUETE METALICO
- 12.11. SECCIÓN 811 HIDRANTE
- 12.12. SECCIÓN 812 NIVELACION ESTRUCTURAS MENORES
- 12.13. SECCIÓN 813 CONEXIONES DOMICILIARIAS
- 12.14. SECCIÓN 814 ACCESORIOS AGUA POTABLE
- 12.15. SECCIÓN 815 CAJA DE VALVULAS
- 12.16. SECCIÓN 816 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS

-
- 12.17. SECCIÓN 817 CANAL ALCANTARILLA
 - 12.17. SECCIÓN 818 PROTECCION DE TUBERIAS EN TRANSITO DE PUENTES
 - 12.18. SECCIÓN 819 TAPONES PARA TUBERIA

13. DIVISIÓN 900 ELECTRICAS

- 13.1. SECCIÓN 901 DESINST/SUM/INST DE TRANSFORMADORES
- 13.2. SECCIÓN 902 DESINST/SUM/INST DE ESTRUCTURAS ENEE
- 13.3. SECCIÓN 903 DESINST/SUM/INST DE POSTES
- 13.4. SECCIÓN 904 DESINST/SUM/INST DE LUMINARIAS S-100W
- 13.5. SECCIÓN 905 DESINST/SUM/INST DE CABLE TENDIDO ELECTRICO
- 13.6. SECCIÓN 906 RECUPERACION DE POSTES, HERRAJES, ESTRUCTURAS, ETC.
- 13.7. SECCIÓN 907 RECUPERACION DE LINEA DE POTENCIA
- 13.8. SECCIÓN 908 DESINST/SUM/INST DE SEMAFOROS

14. DIVISIÓN 1000 TELEFONIA Y DATOS

- 14.1. SECCIÓN 1001 RESTAURACION POZOS DE HONDUTEL
- 14.2. SECCIÓN 1002 RECONSTRUCCION POZOS DE HONDUTEL
- 14.3. SECCIÓN 1003 ACHICAMIENTO DE POZOS
- 14.4. SECCIÓN 1004 DESINSTALACION Y DEVOLUCION DE CABLE TELEFONIA Y DATOS
- 14.5. SECCIÓN 1005 CAJAS DE INSPECCION TELEFONIA Y DATOS Y CONEX. A CAJA DOMICILIARIA
- 14.6. SECCIÓN 1006 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA, GENERAL
- 14.7. SECCIÓN 1007 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA, ACOMETIDAS

15. DIVISIÓN 1100 ESTACIONES DE PARADA

- 15.1. SECCIÓN 1101 ZAPATAS AISLADAS 1.00 X 1.00, E=0.30
- 15.2. SECCIÓN 1102 PEDESTAL 0.40 X 0.40
- 15.3. SECCIÓN 1103 CERRAMIENTO DE PISO, LOSA E=0.10, LAMINA MEGADECK
- 15.4. SECCIÓN 1104 CERAMICA DE ALTO TRAFICO ANTIDERRAPANTE
- 15.5. SECCIÓN 1105 CUBIERTA DE ALUMINIO AUTOSOPORTANTE PARA TECHO
- 15.6. SECCIÓN 1106 RAMPA DE ACCESO
- 15.7. SECCIÓN 1107 BARANDA PASARELA

16. DIVISIÓN 1200 PUENTES PEATONALES

17. DIVISIÓN 1300 PUENTES VEHICULARES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESPACIO PUBLICO

18. MOBILIARIO URBANO

- 18.1. BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR
- 18.2. TELÉFONO PÚBLICO DE PEDESTAL
- 18.3. BOLARDO ALTO
- 18.4. BARANDA DE DOS TUBOS
- 18.5. PROTECTOR DE ÁRBOL DE DOS TUBOS
- 18.6. CANECA EN ACERO INOXIDABLE
- 18.7. LUMINARIA DE ALUMBRADO PÚBLICO – LUMINARIA SENCILLA Y DOBLE
- 18.8. BORDE CONTENEDOR DE RAÍCES
- 18.9. RAMPA DE ACCESO
- 18.10. RAMPA PARALELA
- 18.11. RAMPA TIPO PAÑOLETA
- 18.12. CONTENEDOR DE RAÍCES
- 18.13. RAMPA (POMPEYANO)

ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN INSTALACIONES TEMPORALES

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN LIMPIEZA DE LA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

NORMATIVA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL - HIGIENE Y AMBIENTAL

- 1. CONSIDERACIONES GENERALES DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y TRAFICO EN CONSTRUCCION
- 2. PROTOCOLO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL
- 3. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 4.- PLAN DE CONTROL TEMPORAL DE TRANSITO
- 5. PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- 6.- PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS DE LA OBRA
- 7.- CAUSALES DE SANCIONES POR INCUMPLIMIENTOS DE SEGURIDAD

ANEXOS

- 8.1. FORMATOS DE INSPECCIÓN
- 8.2. FICHAS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD
- 8.3. FORMATO TIPO DE FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD (PARA PERMISOS DE TRABAJO)
- 9.- BIBLIOGRAFIA

MEDIO AMBIENTE, SOCIAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, ESTRATEGIAS DE GESTIÓN Y PLANES DE IMPLEMENTACIÓN

ANEXO A. PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS TEMPORALES DURANTE CONSTRUCCIÓN (PMT)

ANEXO B. ESPECIFICACIONES PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

INDICE DE ESPECIFICACIONES

ITEM	ACTIVIDAD	Unidad de Medida	Especificaciones que Aplican
A. VALORES SUMA GLOBAL			
PRELIMINARES			
a	Ajuste de Diseño y planos finales, incluye revisión general, ajustes, planos, diseño estructural y diseños especiales requeridos	Global	VER ANEXO 2 ESPECIFICACIONES NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA
b	Plan Gestión Ambiental y Social, incluye su implementación y control mensual	Global	VER ANEXO 4 ESPECIFICACIONES AMBIENTALES
c	Campamento(s) y logística para todo el proyecto	Global	VER SECCION 111 CAMPAMENTO
COMPONENTE 1 - CARRIL SEGREGADO			
1. ACTIVIDADES GENERALES CARRIL SEGREGADO			
a	Localización General, incluye replanteo y trazo	Global	VER SECCION 152 REPLANTEO Y TRAZO VER SECCION 214 MALLAS DE PROTECCION, SECCION 216
b	Obras de Protección durante las 3 etapas de ejecución en los 9 sectores de obra	Global	PASARELAS PARA TRANSITO PEATONAL Y EL ANEXO 5 ESPECIFICACIONES MANEJO DE TRAFICO
Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales, incluye su			
c	implementación y control mensual	Global	VER ANEXO 5 PLAN DE MANEJO DE TRAFICO
2. CONSTRUCCIÓN CARRIL SEGREGADO			
a	Demolición y Remoción de escombros, incluye demolición y/o desmontaje de puentes peatonales, mobiliario urbano, rotulaciones, postes y cualquier otro elemento	Global	VER SECCIÓN 203 ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS, SECCIÓN 211. ELIMINACIÓN DE CAMINOS O CALLES EXISTENTES, SECCIÓN 629 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL DE CONCRETO, SECCIÓN 630 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL METALICO Y DEMAS QUE APLIQUEN. VER ANEXO 3 SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL, VER SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO, SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS Y DEMAS QUE APLIQUEN.
b	Excavación (mecánica y manual) y botado de material	Global	

c	Pavimentación Corredor segregado, incluye conformación de subrasante, material selecto, bordillo, aceras, capa de concreto hidráulico(5000 psi, e=20 cm), acero refuerzo, corte de junta, sello de junta, canalizadores (separadores) de tráfico BRT y tráfico mixto, pedestales de protección de postes y cualquier otra obra del carril	Global	VER SECCIÓN 201. LIMPIEZA Y DESMONTE SECCIÓN 202. LIMPIEZA Y DESMONTE ADICIONAL SECCIÓN 207. GEOTEXTILES PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA, SECCIÓN 210. RELLENO PERMEABLE, SECCIÓN 212. CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE SECCIÓN 213. ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE, SECCIÓN 251. ESCOLLERA (RIPRAP) 300. CAPAS DE AGREGADOS SECCIÓN 301. SUB-BASE O BASE GRANULAR SECCIÓN 302. SUB-BASE Y BASE CON AGREGADOS ESTABILIZADOS SECCIÓN 303. REACONDICIONAMIENTO DE LA CALZADA SECCIÓN 305 MEZCLA DE AGREGADO Y SUELO VEGETAL PARA RECUBRIMIENTO SECCIÓN 307. APILAMIENTO DE AGREGADOS SECCIÓN 308. AGREGADOS TRITURADOS, SECCIÓN 415. GEOTEXTILES PARA PAVIMENTOS SECCIÓN 501. PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO, SECCIÓN 554. ACERO DE REFUERZO, SECCIÓN 601 ESTRUCTURAS MENORES DE CONCRETO, SECCIÓN 627 CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR SECCIÓN 628 ZAPATA CORRIDA PARA CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR SECCIÓN 631 SEPARADORES PROTECTORES PARA POSTES DE LUZ,
d	Puentes Peatonales, incluye replanteo, demoliciones, excavaciones, cimentaciones, relleno estructural, botado de material, acero de refuerzo grado 60, viga de concreto (claro max. 20m), pedestales, concreto 350 kg/cm2, pretil, barandales, cerco, rampas laterales de acceso (en aceras) y rampa central de llegada a la parada (en la mediana) y cualquier otro elemento estructural y/o constructivo, desalojos y botado de material	Global	VER DIVISIÓN 1200 PUENTES PEATONALES
e	Puentes Vehiculares, incluye obras estructurales, refuerzos, demoliciones, excavaciones, botado de escombros, vigas, pilastras, cimentaciones, superficies de rodaje, aceras, barandales y demás elementos estructurales y constructivos	Global	VER DIVISIÓN 1300 PUENTES VEHICULARES

COMPONENTE 2 - AMPLIACION CALZADA Y ACERAS Y MEJORA DEL ESPACIO PUBLICO			
3. CONSTRUCCIÓN AMPLIACION CALZADA Y ACERAS Y MEJORA DEL ESPACIO PUBLICO			
a	Demolición y Remoción, incluye en bordillos, aceras, muros de bloque y/o ladrillo	Global	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS, SECCIÓN 211. ELIMINACIÓN DE CAMINOS O CALLES EXISTENTES
b	~~botado de material, corte de árboles, desalojos, entre otras actividades~~ Corte y Relleno, incluye banco de préstamo y construcción de muros de contención y obras de estabilización , entre otras	Global	VER SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO, SECCIÓN 257. MUROS DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO, SECCIÓN 207. GEOTEXTILES PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA
c	Excavación, (mecánica-pesada y liviana- y manual), botado de material	Global	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL, VER ANEXO 3, SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO, SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS Y DEMAS QUE APLIQUEN.
d	Pavimentación de Aceras y Espacios Publicos, incluye conformación de aceras, fundición, canalizadores de flujo peatonal, bordillos de concreto ($f_c = 210 \text{ Kg./cm}^2$, $h=15\text{cm}$), remoción de areas verdes, rampas de acceso y cualquier otra actividad relacionada	Global	VER SECCIÓN 201. LIMPIEZA Y DESMONTE SECCIÓN 202. LIMPIEZA Y DESMONTE ADICIONAL 307. APILAMIENTO DE AGREGADOS SECCIÓN 308. AGREGADOS TRITURADOS, SECCIÓN SECCIÓN 554. ACERO DE REFUERZO SECCIÓN 601 ESTRUCTURAS MENORES DE CONCRETO, SECCIÓN 615 ACERAS, ENTRADAS A PROPIEDADES Y SENDEROS PAVIMENTADOS SECCION 631 SEPARADORES PARA POSTES DE LUZ, SECCIÓN 627 CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR SECCIÓN, SECCIÓN 624 CAPA VEGETAL, SECCIÓN 625 PREPARACIÓN DEL SUELO PARA RECUBRIMIENTO VEGETAL, SECCIÓN 626 PLANTAS, ÁRBOLES, ARBUSTOS Y COBERTORES VEGETALES, SECCIÓN 633 BORDILLOS DE CONCRETO, SECCIÓN 634 CANALIZADORES DE FLUJO PEATONAL
e	Obras dentro de areas de intervención	Global	VER SECCIÓN 632 OBRAS DENTRO DE AREAS DE INTERVENCIÓN

COMPONENTE 3 - ESTACIONES DE ACCESO AL SISTEMA TRONCAL Y PARADAS

5. PARADAS

a	Paradas de Buses, incluye replanteo, excavación estructural, relleno estructural, botado de material del sitio, atierro y compactado, zapatas (4000 psi, grado 60), acero de refuerzo, concreto 350 kg/cm2, perfiles de acero WF, prefabricación y montaje, lámina troquelada autoportante para techo y acabados (puertas de vidrio templado, taquillas, vidrio cerramiento con película de seguridad MC1, modulo de remate subestación, módulos de abordaje, barandales, instalaciones electricas, luminarias interiores y exteriores, tomacorrientes , canalizacióp n red de voz y datos, sistema hidrosanitario, aguas lluvias, colectores, acometidas, canecas, obras urbanísticas interiores y exteriores, suministro / Instalación Totem Completo incluye instalaciones eléctricas y base, pedestal y cualquier otro elemento, obra y/o suministro requerido	Global	VER DIVISIÓN 1100 ESTACIONES DE PARADA

6. ESTACIONES

a	Estaciones, incluye conformación de subrasante, subbase material selecto, bordillos concreto ($f_c = 210 \text{ Kg./cm}^2$, $h=15\text{cm}$), aceras, capa de concreto hidraulico ($e=20\text{cm}$, 5000 psi), acero de refuerzo 60,000 psi, corte y sello de junta, canalizadores (separadores), pedestales de protección postes eléctricos, corte de árboles, rellenos, muros de contención, obras de estabilización, botado de material y cualquier otra actividad	Global	VER DIVISIÓN 1100 ESTACIONES DE PARADA

7. RETORNO OPERACIONAL

a	Construcción Retorno Operacional		
a.1	Demolición y Remoción de escombros, incluye demolición y/o desmontaje de puentes peatonales, mobiliario urbano, rotulaciones, postes y cualquier otro elemento	Global	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS, SECCIÓN 211. ELIMINACIÓN DE CAMINOS O CALLES EXISTENTES
a.2	Corte y Relleno incluye banco de préstamo y construcción de muros de contención y obras de estabilización , entre otras	Global	VER SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO, SECCIÓN 257. MUROS DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO

a.3	Excavación (mecánica y manual) y botado de material	Global	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL, VER ANEXO 3, SECCIÓN 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLENADO, SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS Y DEMAS QUE APLIQUEN.
a.4	Pavimentación, incluye conformación de subrasante, material selecto, bordillo, aceras, capa de concreto hidráulico (5000 psi, e=20 cm), acero refuerzo, corte de junta, sello de junta, canalizadores (separadores) de tráfico BRT y tráfico mixto, pedestales de protección de postes y cualquier otra obra	Global	VER SECCIÓN 201. LIMPIEZA Y DESMONTE SECCIÓN 202. LIMPIEZA Y DESMONTE ADICIONAL SECCIÓN 207. GEOTEXTILES PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA, SECCIÓN 210. RELLENO PERMEABLE, SECCIÓN 212. CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE SECCIÓN 213. ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE, SECCIÓN 251. ESCOLLERA (RIPRAP) 300. CAPAS DE AGREGADOS SECCIÓN 301. SUB-BASE O BASE GRANULAR SECCIÓN 302. SUB-BASE Y BASE CON AGREGADOS ESTABILIZADOS SECCIÓN 303. REACONDICIONAMIENTO DE LA CALZADA SECCIÓN 305 MEZCLA DE AGREGADO Y SUELO VEGETAL PARA RECUBRIMIENTO SECCIÓN 307. APILAMIENTO DE AGREGADOS SECCIÓN 308. AGREGADOS TRITURADOS, SECCIÓN 415. GEOTEXTILES PARA PAVIMENTOS SECCIÓN 501. PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO, SECCIÓN 554. ACERO DE REFUERZO, SECCIÓN 601 ESTRUCTURAS MENORES DE CONCRETO, SECCIÓN 627 CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR SECCIÓN 628 ZAPATA CORRIDA PARA CANALIZADORES DE FLUJO VEHICULAR SECCIÓN 631 SEPARADORES PROTECTORES PARA POSTES DE LUZ,
COMPONENTE 4 - MEJORA DEL AMBIENTE URBANO			
8. SEÑALIZACION			
a	Señalización Vertical, incluye desmontaje de señales existentes (inventario y entrega en Plantel Col. 21 de octubre), suministro e instalación de señales informativas, preventivas y reglamentarias, accesorios, obras civiles de instalación y resane	Global	VER SECCIÓN 635 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL
b	Señalización Horizontal sobre calzada, incluye pintura termoplástica blanca para división de carriles BRT y mixtos, flechas de una dirección y dobles, senda peatonal y, pintura amarilla para bordillos	Global	VER SECCIÓN 635 SEÑALIZACION HORIZONTAL Y VERTICAL

9. MOBILIARIO URBANO			
a	Bancas de concreto prefabricadas	Global	VER ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESPACIO PUBLICO
b	Basureros de acero inoxidable.	Global	VER ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESPACIO PUBLICO
c	Protectores de raíces	Global	VER ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESPACIO PUBLICO
d	Rearborización, jardinerización, restitución de áreas verde, según Plan de Manejo Ambiental	Global	VER ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESPACIO PUBLICO
CIERRE DE PROYECTO (MANTENIMIENTO DE CARRILES MIXTOS)			
a	Replanteo Para Mantenimiento de Red Bacheo Eventual	Global	VER SECCION 152 REPLANTEO Y TRAZO
b	Habilitación de vías, mantenimiento de Red Bacheo Despues de la construcción	Global	VER DIVISIÓN 400. CAPAS ASFÁLTICAS
c	Mantenimiento de Red Bacheo Antes y Durante la construcción	Global	VER DIVISIÓN 400. CAPAS ASFÁLTICAS
B. VALORES PRECIOS UNITARIOS			
SERVICIOS PUBLICOS			
1	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO		
a	Acometidas	UN	VER SECCIÓN 808 ACOMETIDA
b	Atierro Compactado.	M3	VER VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
c	Botado de Material Sobrante.	M3	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL
d	Caja de registro sencilla	UN	VER SECCIÓN 807 CAJAS DE REGISTRO
e	Canal Alcantarilla H=4 mts Muros soporte ripio y losa concreto reforzado soporte relleno	ML	VER SECCIÓN 817 CANAL ALCANTARILLA
f	Demolición de casquetes	UN	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
g	Demolición de estribos y reconstrucción en canal alcantarilla	UN	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO, SECCIÓN 817 CANAL ALCANTARILLA

h	Excavación Mat. No Clasificado	M3	VER SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
i	Limpieza de tuberías	ML	VER SECCIÓN 805 LIMPIEZA DE TUBERIAS
j	Nivelación a grado de casquetes	UN	VER SECCIÓN 812 NIVELACION ESTRUCTURAS MENORES
k	Pruebas hidrostáticas en tramos limpiados	ML	VER SECCIÓN 804 PRUEBA HIDROSTATICA SANITARIO Y PLUVIAL
l	Relleno con Material Selecto.	M3	VER VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
ll	Replanteo Red Alcantarillado	ML	VER SECCION 152 REPLANTEO Y TRAZO
m	Suministro e Instalación de Casquete Metálico	UN	VER SECCIÓN 810 CASQUETE METALICO
n	Tubería PVC RD-41 4" (acometidas)	ML	VER SECCIÓN 801 SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO Y PLUVIAL
ñ	Tubería Rebloc 12"	ML	VER SECCIÓN 801 SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO Y PLUVIAL
o	Tubería Rebloc 36"	ML	VER SECCIÓN 801 SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO Y PLUVIAL
2	RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL		
a	Atierro Compactado.	M3	VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
b	Botado de Material Sobrante.	M3	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL
c	relleno	ML	VER SECCIÓN 817 CANAL ALCANTARILLA
d	Demolición de casquetes	UN	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
e	Demolición de estribos y reconstrucción en canal alcantarilla	UN	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO

f	Excavación Mat. No Clasificado	M3	VER SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
g	Limpieza de tuberías	ML	VER SECCIÓN 805 LIMPIEZA DE TUBERIAS
h	Nivelación a grado de casquetes	UN	VER SECCIÓN 812 NIVELACION ESTRUCTURAS MENORES
i	Nivelación de tragantes	UN	VER SECCIÓN 812 NIVELACION ESTRUCTURAS MENORES
j	Prueba Hidrostática	ML	VER SECCIÓN 804 PRUEBA HIDROSTATICA SANITARIO Y PLUVIAL
k	Pruebas hidrostáticas en tramos lipiados	ML	VER SECCIÓN 804 PRUEBA HIDROSTATICA SANITARIO Y PLUVIAL
l	Relleno con Material Selecto.	M3	VER VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
3	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
a	Accesorios	GI	VER SECCIÓN 814 ACCESORIOS AGUA POTABLE
b	Aterrado y compactado	M3	VER VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
c	Botado de Material Sobrante.	M3	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL
d	Caja de valvulas	Un	VER SECCIÓN 815 CAJA DE VALVULAS
e	Conexiones domiciliarias	Un	VER SECCIÓN 813 CONEXIONES DOMICILIARIAS
f	Demolición de acometidas	Un	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
g	Demolición de cajas de valvulas	Un	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
h	Desinstalación y Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 1/2"	ML	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
i	Desinstalación y Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 2"	MI	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
j	Excavación no clasificada	M3	VER SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS

a	Accesorios	GI	VER SECCIÓN 814 ACCESORIOS AGUA POTABLE
b	Aterrado y compactado	M3	VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
c	Botado de Material Sobrante.	M3	VER SECCIÓN 215. BOTADO DE MATERIAL
d	Caja de valvulas	Un	VER SECCIÓN 815 CAJA DE VALVULAS
e	Conexiones domiciliarias	Un	VER SECCIÓN 813 CONEXIONES DOMICILIARIAS
f	Demolición de acometidas	Un	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
g	Demolición de cajas de valvulas	Un	VER SECCIÓN 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULO
h	Desinstalación y Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 1/2"	ML	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
i	Desinstalación y Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 2"	MI	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
j	Excavación no clasificada	M3	VER SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
k	Hidrante	Un	VER SECCIÓN 811 HIDRANTE
l	Nivelación de cajas de valvulas	Un	VER SECCIÓN 812 NIVELACION ESTRUCTURAS MENORES
ll	Protección de tuberías en tránsito de puentes durante construcción de losa de puentes.	Global	VER SECCIÓN 818 PROTECCION DE TUBERIAS EN TRANSITO DE PUENTES
m	Prueba hidrostática	MI	VER SECCIÓN 803 PRUEBA HIDROSTATICA AGUA POTABLE
n	Relleno de Material Selecto	M3	VER SECCION 209 EXCAVACION Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS
ñ	Sumin. e Insta. tubería hierro colado D= 8"	MI	VER SECCIÓN 801 SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO Y PLUVIAL
o	Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 3"	MI	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE
p	Sumin. e Insta. tubería PVC RD-26 4"	MI	VER SECCIÓN 802 DESINSTALACION SUM. E INS. DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE

g	Desinst./Sum/Reinst. Conductor. Troncal 556 ACSR - 3 fase	ML	VER SECCIÓN 905 DESINST/SUM/INST DE CABLE TENDIDO ELECTRICO
h	Desinst./Sum/Reinst. Conductor. secundario 3/0 WP -2 fase	ML	VER SECCIÓN 905 DESINST/SUM/INST DE CABLE TENDIDO ELECTRICO
i	Desinst./Sum/Reinst. Conductor. secundario hilo piloto 2 WP	ML	VER SECCIÓN 905 DESINST/SUM/INST DE CABLE TENDIDO ELECTRICO
j	Desinst./Sum/Reinst. Conductor. Neutro 1/0 ACSR	ML	VER SECCIÓN 905 DESINST/SUM/INST DE CABLE TENDIDO ELECTRICO
5	SISTEMA DE TELEFONIA Y DATOS SUBTERRANEA		
a	Achicamiento en pozos hondutel y otros existentes	UN	VER SECCIÓN 1003 ACHICAMIENTO DE POZOS
b	Construcción de Cajas de inspeccion y conexión a Tubería domiciliaria, adecuada para redes subterranas	UN	VER SECCIÓN 1005 CAJAS DE INSPECCION TELEFONIA Y DATOS Y CONEX. A CAJA DOMICILIARIA
c	Reconstruccion de Pozos hondutel, adecuados para redes subterranas	UN	VER SECCIÓN 1002 RECONSTRUCCION POZOS DE HONDUTEL
d	Restauracion de Pozos hondutel, adecuados para redes subterranas	UN	VER SECCIÓN 1001 RESTAURACION POZOS DE HONDUTEL
e	Sum/Instal. 10 Lineas con separadores Subterranos Paralelas de Tubería de Polietileno Alta Densidad Corrugada(PET-AD), Ø 72 mm. EXT, P.T. 4 ATM, USO datos fibra óptica , Marca de Calidad de P.E.	ML	VER SECCIÓN 1006 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA, GENERAL
f	Sum/Instal. Tubería de Polietileno Alta Densidad Corrugada(PET-AD), Ø 20 mm. EXT, P.T.4 ATM, Uso Conducción Datos Fibra, Marca de Calidad de P.E.	UN	VER SECCIÓN 1007 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA, ACOMETIDAS
6	RED SUBTERRANEA DE SEMAFOROS		
a	Desmontaje de semáforos y accesorios existentes para las demoliciones y excavaciones y obras, etc.	UN	VER SECCIÓN 908 DESINST/SUM/INST DE SEMAFOROS
b	Reinstalación de equipos , semaforos y señalizaciones temporales.	UN	VER SECCIÓN 908 DESINST/SUM/INST DE SEMAFOROS
c	Proveer instalaciones (ductos) de los nuevos semáforos, incluye accesorios de todo tipo	UN	VER SECCIÓN 908 DESINST/SUM/INST DE SEMAFOROS

Lo anterior es solamente una guía para una mayor facilidad para el oferente en la búsqueda de especificaciones sin embargo cualquier actividad que por omisión no haya sido incluida, pero que sea necesaria para la actividad de manera global deberá de ser incluida dentro de los costos, así mismo deberán de incluirse dentro de los costos indirectos del proyecto las actividades que así se especifiquen.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

1. DIVISIÓN 100. DISPOSICIONES GENERALES

Queda sobrentendido y acordado que todo el contenido de estas Disposiciones Generales, así como la Oferta, el Documento de la Licitación y las Disposiciones Especiales, formarán parte del Contrato.

1.1. Sección 101. TÉRMINOS, FORMATOS Y DEFINICIONES

101.01 Intención de los términos. Estas especificaciones están escritas, por lo general, en modo imperativo. En las frases en que se use el modo imperativo, el sujeto "el Contratista" es implícito. En este lenguaje también son implícitas las palabras "debe", "debe ser" o palabras y frases similares. En las especificaciones de materiales el sujeto también puede ser el proveedor, productor o fabricante que suplente los materiales, productos o equipo que se usarán en el proyecto.

En dondequiera que diga "dirigido", "requerido", "ordenado" u otras palabras similares, se sobreentiende que la "dirección", "requerimiento" u "orden" provienen del Contratante. De igual manera, en donde se usen las palabras "aprobado", "aceptable", "apropiado", "satisfactorio" u otras similares, estos vocablos significan "aprobado por", "aceptable para" o "satisfactorio para" el Contratante.

Los verbos conjugados en futuro por lo general atañen a decisiones o acciones del Contratante.

1.1.1. 101.02 Abreviaturas.

Cuando se usen abreviaturas en las especificaciones, éstas representan lo siguiente:

a) Siglas

AASHTO	Asociación Americana de Oficiales Estatales de Carreteras y Transporte
ACI	Instituto Americano del Concreto
AI	Instituto del Asfalto
AISC	Instituto Americano de la Construcción de Acero
AISI	Instituto Americano del Hierro y del Acero
AMDC	Alcaldía Municipal del Distrito Central
ANSI	Instituto Nacional de Estándares Americanos
ASTM	Sociedad Americana para Ensayos y Materiales
AWS	Sociedad Americana de Soldadura
BRT	Bus Rapid Transit
CEC	Condiciones Especiales del Contrato
CHOC	Código Hondureño de la Construcción
CGC	Condiciones Generales del Contrato
CONATEL	Comisión Nacional de Telecomunicaciones
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
HONDUTEL	Empresa Hondureña de Telecomunicaciones
MUTCD	Manual de Instrumentos Uniformes para el Control del Tránsito (carreteras y calles)
MCH	Manual de Carreteras de la República de Honduras.
PCA	Asociación del Cemento Portland
SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
SF	Fórmula Estándar
SI	Sistema Internacional de Unidades

b) Símbolos SI

A	Amperio	Corriente eléctrica	m ²	Metro cuadrado	Área
cd	Candela	Intensidad luminica	m ³	Metro cúbico	Volumen
°C	Grado Celsius	Temperatura	min	Minuto	Tiempo
d	Día	Tiempo	N	Newton (kg.m/s ²)	Fuerza

g	Gramo	Masa	Pa	Pascal (N/m ²)	Presión
h	Hora	Tiempo	s	Segundo	Tiempo
H	Henry	Inductancia	t	Tonelada métrica	Masa
ha	M ²	Área	V	Voltio (W/A)	Potencial eléctrico
Hz	Hertz (s ⁻¹)	Frecuencia	W	Vatio (J/s)	Potencia
J	Joule (N . m)	Energía	Ω	Ohmio (V/A)	Resistencia eléctrica
K	Kelvin	Temperatura	°	Grado	Ángulo plano
L	Litro	Volumen	'	Minuto	Ángulo plano
lx	Lux	Iluminación	"	Segundo	Ángulo plano
m	Metro	Longitud			

c) Prefijos de los Símbolos SI

E	exa	10 ¹⁸	m	milli	10 ⁻³
P	peta	10 ¹⁵	μ	micro	10 ⁻⁶
T	tera	10 ¹²	n	nano	10 ⁻⁹
G	giga	10 ⁹	p	pico	10 ⁻¹²
M	mega	10 ⁶	f	femto	10 ⁻¹⁵
k	kilo	10 ³	a	atto	10 ⁻¹⁸
c	centi	10 ⁻²			

d) Anotación de la pendiente SI (vertical : horizontal)

Para taludes menores que 1:1, la pendiente se expresa como la proporción de una unidad vertical y el número de unidades horizontales correspondientes. Para laderas más empinadas que 1:1, se expresa el talud como la razón del número de unidades verticales y una unidad horizontal.

101.04 Definiciones. Los términos contenidos en estas especificaciones, o en el contrato, o en cualquier documento o instrumento relacionado con trabajos de construcción donde rijan estas normas, en lo que respecta a su espíritu y significado deberán interpretarse como sigue.

Alcantarilla - Cualquier estructura, no clasificada como puente, que permite el paso de agua de un lado al otro bajo la calzada.

Base - La capa o capas de material colocado sobre una sub-base o subrasante para soportar la superficie de rodamiento.

Calzada - La porción de la carretera o calle comprendida entre las cunetas, bordillos y orillas de los espaldones, reservada para el uso de los vehículos.

Capa - Cualquier riego continuo de material que recibe, en las operaciones de colocación y compactación de suelos o agregados, el mismo esfuerzo de compactación en toda su extensión. Cuando se instalan tubos de alcantarilla menores o iguales a 1200 milímetros de diámetro, se considera que el material de relleno colocado a ambos lados del tubo está contenido en la misma capa, cuando el material es acomodado a la misma elevación y el esfuerzo de compactación aplicado a un lado es el mismo que el aplicado al otro, en una operación continua.

Carretera o calle - Toda el área comprendida dentro del derecho de vía, incluyendo el área adicional requerida para taludes, como se ordene, especifique o indique en los planos de construcción aprobados.

Carriles de tránsito - La parte de la carretera asignada al movimiento de los vehículos, excluyendo los espaldones.

Contratante - Entidad, organismo o empresa que convoca a la licitación y firma el contrato respectivo con un Contratista para la ejecución de determinada obra de infraestructura.

Contratista - La persona, compañía, empresa o sociedad mercantil que convenga con el Contratante el contrato correspondiente a la ejecución de determinada obra.

Contrato - El acuerdo escrito entre el Contratante y el Contratista, relacionado con la ejecución de la obra y el suministro de materiales para su construcción. El contrato incluirá "Oferta", "Planos", "Especificaciones", "Garantías", "Fianza Adicional para Mano de Obra y Materiales" y "Orden de Inicio", así como todos los acuerdos complementarios que razonablemente puedan ser requeridos para completar la construcción de la obra de manera aceptable.

Densidad - Es la masa por unidad de volumen de un material, o sea, la gravedad específica multiplicada por la unidad de masa del agua.

Derecho de vía - Es la propiedad requerida para ser utilizada en la construcción de una vía de transporte.

Eje Central— Eje principal sobre el cual se desarrolla la nueva línea del proyecto. Denominado también eje maestro.

Especificaciones - El vocablo general aplicado a todas las normativas, disposiciones y requisitos, relativos a la ejecución de la obra.

Especificaciones Generales -. Las especificaciones del Manual de Carreteras de la Republica de Honduras

Especificaciones Especiales -. Las especificaciones contenidas en este manual

Estación - (1) La medida de distancia utilizada en carreteras y calles. (2) La ubicación puntual en una línea topográfica.

Estructura del pavimento - La combinación de la sub-base, base y superficie de rodamiento, colocadas sobre una subrasante para soportar y distribuir las cargas del tránsito a la subrasante de la carretera.

Estructuras - Los puentes, alcantarillas, tomas y cabezales, muros de retención, pozos de inspección, casetas, cloacas, tuberías de servicio, subdrenajes, drenajes y otros elementos similares que pueden ser necesarios en el trabajo.

Formaleta - Las estructuras de encofrado temporales o moldes, utilizados para retener al hormigón fluido con la forma en que fue diseñado hasta que se endurezca. Los encofrados deben tener suficiente resistencia para resistir la presión ejercida por el concreto plástico y las presiones adicionales generadas por la vibración.

Laboratorio - Un laboratorio de materiales de capacidad reconocida, aprobado por el Contratante.

Planos de detalle . Las hojas de diseño, fabricación, erección, o detalles de construcción, sometidas al Contratante por el Contratista para su conocimiento y aprobación.

Límite de la construcción - El límite a ambos lados del proyecto que establece el área que puede ser disturbada durante las operaciones de construcción, más allá del cual no se permiten alteraciones del terreno.

Lista de cantidades - El listado de cantidades, incluido en los formularios de la oferta, que contiene las cantidades estimadas para los diferentes renglones de pago y para los cuales se está solicitando cotización de precios.

Material - Cualquier sustancia especificada o necesaria para completar satisfactoriamente el trabajo objeto del contrato.

Material insatisfactorio - El material, que puede ser tierra, grava o arena, no adecuados (p.e. estabilidad, drenaje, etc. para su uso en la construcción de cimentaciones, rellenos o subrasantes.

Material satisfactorio - El material de roca o tierra que permite obtener una fundación adecuada, relleno o firme, que esté razonablemente libre de materia orgánica, raíces, estiércol, césped u otros materiales perjudiciales.

Medición - El proceso de identificar las dimensiones, cantidades o tonelaje de un renglón de pago. (ver la Sección 109 métodos de medición, términos y definiciones).

Obra falsa - Cualquier construcción temporal en la obra, usada para soportar una estructura permanente hasta que llega a ser auto soportante. Las obras falsas incluyen vigas de acero o de madera, columnas, pilotes, cimentaciones y cualquier equipo propiedad del contratista, incluyendo marcos modulares de apuntalamiento, postes y puntales horizontales ajustables.

Orilla del camino - Todas las áreas dentro del derecho de vía, excluyendo los carriles de tránsito y los espaldones.

Pasada de rodillo - El viaje de un rodillo en una dirección sobre cualquier área.

Planos - Todos los planos, o reproducción de ellos, relativos a la construcción de la obra.

Planos estándar - Los planos de detalles aprobados para uso repetitivo e incluidos como parte del conjunto de planos.

Relleno - El material usado para reemplazar, o el acto de reemplazar material removido durante la construcción. Material colocado o el acto de colocar material adyacente a las estructuras.

Renglón de pago - Un renglón específico de la obra para el cual se incluye un precio unitario en el contrato.

Sección transversal - La sección vertical del terreno o estructura en ángulo recto respecto a la línea de centro o línea base del firme u otro elemento de la obra.

Sub-base - La capa o capas de material colocado sobre una subrasante para soportar la base.

Subestructura - La parte de un puente comprendida debajo de los soportes de las vigas simples o continuas, o de los apoyos de los arcos del puente, y la parte superior de los cimientos.

Superficie de rodamiento - La capa superior de la estructura de un pavimento, diseñada para soportar las cargas del tránsito y resistir el deslizamiento de los vehículos y la abrasión que ellos producen, así como el intemperismo.

Terreno soportante - La sección conformada del prisma de una carretera, preparada como fundación para soportar la estructura del pavimento y los espaldones.

Trabajo - La ejecución de todo el trabajo, el suministro de materiales y equipo, incluyendo los imprevistos necesarios para completar el proyecto satisfactoriamente, de acuerdo con el contrato.

Unidad de pago - Unidad de medida establecida para un renglón determinado del contrato, con base a la cual se hace la medición para proceder al pago del trabajo realizado por el Contratista en ese apartado.

En general, cuando se consigne la anotación AASHTO ésta se refiere a las especificaciones o métodos de pruebas que estén en vigor cuando el documento de licitación proyecto es publicado, salvo que se haga referencia a otra designación determinada.

Cuando se usen en estas especificaciones, o en los planos, las palabras "instruido" o expresiones de similar significado, se que la instrucción, requerimiento, permiso, orden, designación o prescripción de parte del Contratante. Asimismo, cuando se consignent las palabras "aprobado", "aceptable", "satisfactorio" u otras de similar significado, se entenderá que se hace referencia al Contratante.

Cualquier relación que se haga a un párrafo o su subdivisión, que sea parte de una determinada sección o división de las presentes especificaciones o sus respectivas normas, se deberán incluir las provisiones generales de dicha división o sección, subdivisión y párrafo al que pertenecen.

1.2. Sección 102. NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCION Y MATERIALES

La Norma que aplica es la contenida en el MCH, la cual complementa las políticas, procedimientos e instrucciones uniformes para la planificación general, reconocimiento, trazado, diseño, presentación de planos, especificaciones de construcción, mantenimiento, planos de obra tipo, normas de señalización y de tránsito e impacto ambiental, y cualquier otro elemento que no se haya detallado en el presente anexo; así mismo para el caso específico de los servicios públicos aplican las normas vigentes de la ENEE, SANAA, HONDUTEL, CONATEL y cualquier otra normativa o especificación aplicable en el país para cualquier otra actividad o servicio que se requiera para el desarrollo de las obras.

En el caso de que exista una discrepancia entre las especificaciones del presente anexo, con las del MCH, ENEE, SANAA, HONDUTEL y CONATEL, prevalecerán las especificaciones de MCH, ENEE, SANAA, HONDUTEL y CONATEL. En cualquier caso que el oferente y/o contratista identifique cualquier discrepancia, deberá realizar la consulta oportuna al contratante para que éste emita su opinión, lo anterior no libera al contratista de realizar las actividades descritas contratadas.

El Contratista deberá describir detalladamente y por escrito, las diferencias que existan entre las normas especificadas y las que propone como alternativa, y presentarlas al Gerente de Obras por lo menos 28 días antes de la fecha en que desee contar con su consentimiento. Si el gerente de Obras determina que las desviaciones propuestas no garantizan una calidad en igual o superior, el Contratista deberá cumplir con las normas especificadas en los documentos iniciales.

Cuando en los Anexos del Contrato, se haga referencia a las normas y códigos específicos con cuyos requisitos deban cumplir los materiales a ser suministrados y los trabajos a ser ejecutados o las pruebas a que deban ser sometidos, se aplicarán las disposiciones de la última edición o revisión de las normas y códigos pertinentes en vigencia. Cuando dichas normas y códigos sean nacionales, o estén relacionados con un país o región determinados, se aceptarán otras normas reconocidas que aseguren una calidad sustancialmente igual o superior a la de las normas y códigos especificados, supeditados al examen y consentimiento previos del Gerente de Obras, cuya aprobación deberá entregarse de manera escrita.

Las especificaciones, informes de diseño y planos y demás anexos que se entreguen al CONTRATISTA se complementan entre sí y tienen como objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al CONTRATISTA de su correcta ejecución. El CONTRATISTA deberá efectuar todas las actividades y emplear los procedimientos adecuados para completar satisfactoriamente la obra.

A continuación se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el CONTRATISTA en desarrollo del Contrato derivado de la presente licitación pública internacional:

VÍAS Y ESPACIO PÚBLICO

MANUAL DE CARRETERAS DE LA REPUBLICA DE HONDURAS.

PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS - AASHTO

REDES DE SERVICIO PUBLICO - HIDRAULICA Y SANITARIA

NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SANAA

REDES ELECTRICAS Y DE ILUMINACIÓN

NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA ENEE

REDES DE COMUNICACION VOZ, DATOS Y VIDEO

NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE HONDUTEL

CONCRETOS

MANUAL DE CARRETERAS DE LA REPUBLICA DE HONDURAS – MCH

CODIGO HONDUREÑO DE LA CONSTRUCCION – CHOC

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE – ACI

AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM

ACERO

MANUAL DE CARRETERAS DE LA REPUBLICA DE HONDURAS – MCH

CODIGO HONDUREÑO DE LA CONSTRUCCION – CHOC

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION – AISC

AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM

ESTRUCTURAS

MANUAL DE CARRETERAS DE LA REPUBLICA DE HONDURAS – MCH

CODIGO HONDUREÑO DE LA CONSTRUCCION – CHOC

AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION – AISC

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE – ACI

MANEJO AMBIENTAL

LEY GENERAL DEL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO.

REGLAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS DE HONDURAS.

CODIGO DE SALUD DE HONDURAS.

REGLAMENTO DE SALUD AMBIENTAL.

REGLAMENTO PARA LA REGULACION DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES Y HUMO DEL VEHICULO DE LOS MOTORES.

NORMA TECNICA DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECPETORES Y ALACAHNTARILLADOS SANITARIOS.

REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE DESECHOS SOLIDOS.

MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se deberán considerar los lineamientos y requisitos establecidos en el Plan de Gestión Ambiental y social, Anexo 04 y cualquier otra consideración en el Plan de Manejo de Tráfico, Anexo 05

En los límites del proyecto, el Contratista deberá prever el empalme que deberá existir entre las obras objeto de su contrato de obra y las calzadas y zonas de espacio público de los tramos ya construidos, y de manera especial con las redes de servicios públicos.

MATERIALES

Las especificaciones de los materiales representan los estándares mínimos establecidos por los diseños. No se admitirán sustituciones de los materiales especificados sin la autorización escrita del Gerente de Obras del proyecto. Todos los materiales que se empleen para ser instalados en la obra deberán ser nuevos, sin usar y ser del modelo más reciente o actual, y que contengan los últimos adelantos en materia de diseño y materiales. Todos los materiales que se empleen para la construcción, como concretos y materiales de cantera, además de cumplir con las especificaciones técnicas, deben satisfacer los requerimientos ambientales y legales pertinentes. Ver especificaciones para materiales en la División 700.

CONTROL DE CALIDAD

En los procedimientos de construcción, se deberán incluir capítulos independientes donde se detalle la manera como se efectuará el control y aseguramiento de calidad de los trabajos. Para cada actividad, se deberán describir los equipos, personal, ensayos, inspección, pruebas, formatos de seguimiento y trazabilidad, verificación de materiales, verificación del trabajo y demás aspectos relacionados para garantizar la calidad de los trabajos. No existirá ningún reglón de pago para este ítem y su costo deberá de ser incluido dentro de los costos indirectos de la propuesta. También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación del GERENTE DE OBRAS dentro del procedimiento de construcción de cada actividad, el detalle del análisis de riesgos, así como las tareas y equipos necesarios para su control. Tendrá un especial énfasis, los trabajos que involucren manejo con cargas eléctricas, equipos de izaje y carga, y trabajos en altura.

Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

Todo el personal del CONTRATISTA debe permanecer uniformado en el sitio de las obras y debe estar dotado con elementos de protección personal, de buena calidad, y que permanezcan en buen estado hasta la finalización del contrato. En caso de que sufran desperfectos que reduzcan el nivel de protección, deben ser inmediatamente reemplazados por otros en perfecto estado.

Así mismo, todos los equipos y vehículos deben estar provistos de los accesorios, que garanticen la seguridad de sus usuarios y de los equipos.

Dentro de los elementos de protección se incluyen:

- Cinturones de seguridad. Su uso es obligatorio siempre que se trabaje en sitios elevados como postes, árboles, etc. Los cinturones deben ser de cuero, nylon u otro material de buena calidad y con las mejores características mecánicas, fabricados en trozos de una sola pieza (sin añadiduras). Las hebillas y herrajes, deben tener bloqueadores que eviten que se desenganchen accidentalmente.
- Cascos de seguridad. Los cascos deben ser de material plástico, de baja conductividad eléctrica y de suficiente resistencia al impacto, para garantizar una protección efectiva. Al ser colocado se debe lograr un perfecto ajuste para garantizar comodidad en el trabajo y evitar que se caiga.
- Guantes. Todo el personal que manipule materiales rugosos, ásperos, con filos, que puedan producir erosión o cortes en la piel, debe trabajar con guantes de cuero.
- Calzado de seguridad. Todo el personal de campo debe utilizar botas de cuero, con puntera de seguridad para evitar golpes o magulladuras en los pies. Si se trabaja en lugares húmedos, se deben usar botas impermeables.
- Extintores de fuego. De acuerdo con el tipo de equipo o ubicación del riesgo, deben proveerse extintores debidamente aprobados y certificados. Todos los equipos de trabajo y vehículos deben estar provistos de sistema de extintor.

Cuando se desarrollen trabajos nocturnos, debe proveerse iluminación suficiente y adecuada para garantizar la visibilidad, lo mismo que proveer señalización que permitan alertar al personal de la obra, y los transeúntes sobre los trabajos en desarrollo, evitando la ocurrencia de accidentes.

Los equipos rodantes deben ser bloqueados para evitar que se desplacen accidentalmente.

No debe dejarse expuesto material de empaque suelto con puntillas, filos o cubiertas deslizantes. Este material

Debe ser recogido y organizado para ser desechado adecuadamente al finalizar el trabajo, en los basureros o sitios de disposición final.

También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII.

1.3. SECCIÓN 106. ACEPTACIÓN DEL TRABAJO

106.1 Conformidad con los Requisitos del Contrato. Las alusiones a los métodos estándares de prueba AASHTO, ASTM y otras autoridades de normalización reconocidas, se refieren a los métodos vigentes en la fecha de la solicitud de las ofertas.

El trabajo debe ejecutarse según los requerimientos del contrato y realizarse conforme alineamientos, gradientes, secciones transversales, dimensiones, procesos y materiales requeridos, según se muestre en los planos o se especifique en el contrato.

Las dimensiones que aparecen en los planos y los montos señalados en las especificaciones del contrato son valores que deben lograrse para cumplir el diseño dentro de las desviaciones permitidas. El trabajo ejecutado y los materiales usados deben ser uniformes en carácter y razonablemente cercanos a los valores prescritos dentro del rango de tolerancia. El propósito de un rango de tolerancia es conciliar variaciones ocasionales de la medida, que resulten inevitables por razones prácticas.

El Contratante puede inspeccionar, muestrear o probar todo el trabajo en ejecución en cualquier momento antes de la aceptación final del proyecto.

Cuando el Contratante haga ensayos en la obra, los resultados de las pruebas se entregarán al contratista a su solicitud. Las pruebas por el Contratante pueden o no ser ejecutadas en el sitio del trabajo. Si los resultados de los ensayos del Contratista son confirmados por los del Contratante, tales resultados pueden ser usados por el Contratante para evaluar el trabajo como medio de aceptación. El Contratista no puede disponer de los resultados de los ensayos hechos por el Contratante para el control del proceso.

Para todas las especificaciones que se detallan en el presente anexo y sus normas aplicables, sin excepción, el trabajo aceptable conforme al contrato se pagará mediante estimaciones mensuales de obra correspondientes a la sumatoria de las obras ejecutadas a precio Suma Global y las Obras ejecutadas a Precio Unitario, menos los descuentos correspondientes a la amortización del anticipo, retención de garantía, descuentos tributarios y multas cuando fuere el caso:

a) Suma Global: sistema en el cual se le paga al Contratista una suma fija por la ejecución de la Obra, comprende las actividades como: Adecuación de los diseños finales para la ejecución de las Obras de Construcción y de las Obras para Redes, las Obras, las Labores de Manejo Ambiental y Gestión Social y las Labores de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, Estructuras Viales (puentes) y otras que no están estimadas en los precios unitarios.

La AMDC, cancelará el valor de los trabajos mediante estimaciones mensuales elaboradas por El Contratista, previa verificación por el Gerente de Obras del cumplimiento de avance físico real según cada hito de pago de acuerdo a la matriz aprobada para cantidades ejecutadas a precio global sin ajustes. (Ver Anexo 7 Matriz de Hitos de Pago propuesto por El Contratante)

b) Precios Unitarios: sistema en el cual se le paga al Contratista las cantidades de Obra efectivamente ejecutadas multiplicadas por los precios unitarios ofertados correspondientes a cada uno de los Ítems de Obra. Se pagarán las actividades correspondientes a las Obras para Redes.

La AMDC, cancelará el valor de los trabajos conforme a lo establecido en la lista de cantidades de acuerdo con los precios unitarios ofrecidos por El Contratista, multiplicados por las cantidades de obra realmente ejecutadas y certificadas por el Gerente de Obras.

Sin perjuicio de lo previsto en las cláusulas 1.1(jj) y 40.2 de las CGC y de las CEC, el Contratante no efectuará pagos por los rubros ejecutados para los cuales el Oferente no haya indicado precios, por cuanto los mismos se considerarán incluidos en los precios unitarios que figuren en la Lista de Cantidades.

Para determinar la conformidad y aceptabilidad del trabajo realizado por el Contratista, se describen tres métodos en las Subdivisiones 106.02 a 106.04 inclusive. El método primario de aceptación se especifica en cada Sección del trabajo. Sin embargo, el trabajo puede ser rechazado en cualquier momento cuando se determine, por cualesquiera de los métodos, que no cumple con las normas del contrato.

Debe rehacerse el trabajo que no esté conforme con el contrato, o con las normas prevalecientes en la industria, cuando no se puntualicen requisitos específicos en el contrato, sin ningún costo para el Contratante.

106.2 Inspección. La aceptación se basará en la inspección del trabajo para establecer si cumple con el contrato y con los estándares que prevalecen en la industria.

106.3 Certificación. Para materiales fabricados fuera del sitio del proyecto, el fabricante debe estar certificado por las ISO 9,000, o por un sistema efectivo de inspección y ensayo. Se deberá requerir del fabricante que identifique claramente el material o e

el envoltorio del producto con una identificación o especificación estándar de la cual es producida. El material que sea aceptado por certificación puede ser muestreado y ensayado en cualquier momento. Si se encontrase que no responde al especificado en el contrato, el material será rechazado aún cuando ya haya sido colocado en el sitio de la obra.

A continuación se enumeran algunas de las certificaciones que pueden ser utilizadas:

(a) Certificación de Producción. Materiales que requieran de una certificación de producción, esa identificada por la subsección de aceptación de cada sección. Se requerirá de cada fabricante la certificación de cada envío de material o producto. Con cada certificado de producción se incluirá lo siguiente:

(1) Lugar y fecha de producción.

(2) Resultados de los ensayos efectuados sobre material del mismo lote, y documentación que identifique el sistema de inspección y ensayo.

(3) Número de lote o alguna otra referencia para efectuar una referencia cruzada a la inspección del fabricante y al sistema de ensayo.

(4) Una declaración del fabricante en la que se consta que los materiales responden a los requerimientos contractuales.

(5) La firma del fabricante o algún medio alternativo que demuestre respaldo a la certificación.

(b) Certificación Comercial. Cuando una certificación es requerida, pero no una certificación de producción, se solicitará una certificación comercial para todo material similar de un mismo productor.

La certificación comercial es una representación del Contratista o del Productor, que el material responde a los requerimientos contractuales. La representación puede mostrarse por medio de catálogos informativos, especificaciones estándar estampadas, etiquetas o certificaciones del productor que indiquen que el material es producido para un nivel comercial o especificación.

106.4 Conformidad determinada o ensayada. Debe proporcionarse toda la información necesaria del avance, del proceso del trabajo y del control del comportamiento de la obra, de manera de poder comprobar que se cumple de manera cabal con los requisitos del contrato.

Los resultados de la inspección o ensayos deberán mostrar valores dentro de los límites de tolerancia especificados. Cuando no se indique ningún valor de tolerancia en el contrato, el trabajo será aceptado con base en lo acostumbrado en la manufactura de materiales y en las tolerancias de la construcción.

Debe rehacerse el trabajo que no esté conforme con el contrato, o con las normas prevalecientes en la industria, cuando no se puntualicen requisitos específicos en el contrato, sin ningún costo para el Contratante.

1.4. Sección 111. CAMPAMENTO, ALMACEN Y OFICINAS

111.1 Descripción.

El Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, y que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para este menester. La ubicación del campamento debe contar con la aprobación del gerente de Obras.

El campamento estará conformado por oficinas para la dirección de la obra, un campamento para los trabajadores, un almacén y un depósito para materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo.

El Contratista gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos, siendo responsables por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior, así como por su retiro una vez no se requieran en la obra.

Las Empresas prestarán los servicios disponibles en el lugar de las obras. Si no se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ello no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas ya que la disponibilidad o no de estos servicios deberá ser considerada por el Contratista en su propuesta.

La acometida provisional para los diferentes servicios se hará siguiendo las normas vigentes establecidas para cada uno de ellos.

Los campamentos o casetas temporales se ubicarán en sitios fácilmente drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos y contarán con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías de la caseta o campamento. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico y un campo de infiltración adecuados.

El Contratista será responsable ante las autoridades competentes del sitio de las obras del cumplimiento de las normas vigentes y de las sanciones a que se haga acreedor debido a su incumplimiento u omisión. Ni al AMDC, ni la Unidad Ejecutora ni cualquier otra institución o empresa más que la del Contratista será responsable por cualquier reclamo que resulten por el uso del campamento.

Una vez terminada la obra, el campamento se retirará o demolerá si es del caso y se restituirán las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones. Deberá de existir un campamento por frente de trabajo.

También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII.

111.2 Medición

El Campamento se mide como una suma global.

111.3 Pago

Los costos por esta actividad deberán de considerarse dentro de la suma global de Campamento y se pagarán según Lista de Chequeo para Evaluar el Avance descrita en el PMT, Anexo 05 y Especificaciones Ambientales Anexo 04.

2. DIVISIÓN 150. REQUISITOS DEL PROYECTO

En los casos en que apliquen deberán de considerarse lo establecido en los Anexos 05 Plan de manejo de Trafico y Anexo 04 Especificaciones Ambientales.

2.1. Sección 151. MOVILIZACIÓN

151.1 Descripción.

Esta Sección incluye la movilización de personal, equipo, materiales y otros elementos al sitio del proyecto y la ejecución de todas las acciones necesarias antes de comenzar los trabajos en el sitio de la obra. La movilización incluye la obtención de permisos, seguros y garantías. Complementar con Artículo 633.11 del MCH.

151.2 Medición y Pago

La movilización se mide como una suma global, y su costo deberá de ser considerado por el contratista dentro de los costos indirectos del proyecto.

2.2. Sección 152. REPLANTEO Y TRAZO

2.2.1. Descripción

152.1 Este apartado incluye el suministro del personal calificado, equipo y material necesarios para la ejecución de la topografía, colocación de estacas, cálculo y registro de los datos para el control del trabajo, replanteo general de la obra y cualquier otra actividad de topografía que se considere necesaria en el proyecto.

El personal, equipo y material deberán conformarse a las siguientes condiciones:

- (a) Personal. Deberán usarse cuadrillas de topografía técnicamente calificadas, capaces de realizar el trabajo en el tiempo previsto y con la debida precisión. Mientras esté en ejecución la labor de topografía, deberá mantenerse en el proyecto un GERENTE DE OBRAS de cuadrillas debidamente calificadas.
- (b) Equipo. Deberán usarse instrumentos y equipo de soporte aptos para alcanzar las tolerancias especificadas.
- (c) Material. Deberán proporcionarse herramientas, suministros y estacas del tipo y calidad normalmente usados en trabajos de topografía y apropiados para el uso específico propuesto. Las estacas deberán ser de suficiente longitud para obtener un empotramiento firme en el terreno, con suficiente largo sobre la superficie para efectuar las anotaciones necesarias de manera legible.

Complementar con lo referente a Topografía en el Tomo 3 del MCH, Instrucciones de Diseño.

2.2.2. Requerimientos para la construcción.

El Contratante fijará las líneas de referencia iniciales, establecerá los puntos de control horizontales y verticales y suministrará los datos necesarios para obtener un control adecuado del trabajo. Se entregará toda la información relativa a las alineaciones horizontal y vertical, los puntos teóricos de las estacas de talud, así como cualquier otro detalle del diseño que sea de necesidad para el Contratista.

Antes del inicio de la construcción, debe informarse al Contratante sobre cualquier línea, punto de control o estacas que se hayan perdido. El Contratante restablecerá todos esos elementos antes del inicio.

Deben llevarse a cabo los cálculos adicionales necesarios para el mejor uso de los datos suministrados por el Contratante. En el caso de que se encuentren errores aparentes en el estacado inicial o en la información suministrada, debe notificarse esos hechos de manera inmediata al Contratante.

Deben preservarse todos los puntos de control y de referencia iniciales. Luego del inicio de la construcción, el Contratista debe reemplazar todas las referencias iniciales, o puntos de control necesarios para el trabajo, que hubieran sido destruidos o perturbados.

Antes de iniciar la topografía, debe discutirse y coordinarse con el Contratante lo siguiente:

- (a) Métodos topográficos y de estacado
- (b) Anotaciones que se inscribirán en las estacas
- (c) Control de la gradiente en las diferentes capas de materiales
- (d) Puntos de referencia
- (e) Control de estructuras existentes
- (f) Cualesquiera otros procedimientos y controles necesarios para el trabajo.

La topografía y los controles que se establezcan deberán estar dentro de las tolerancias mostradas en la Tabla 152-1.

Las anotaciones de campo deberán realizarse en el formulario aprobado por el Contratante. Las anotaciones topográficas de campo deben remitirse a la oficina del proyecto al menos una vez a la semana. Asimismo, deben elaborarse los datos necesarios para fundamentar las cantidades de pago. Todas las anotaciones de campo y la documentación de soporte son propiedad del Contratante hasta la conclusión del proyecto.

El trabajo no se podrá iniciar hasta que el estacado haya sido aceptado por el Contratante. La topografía de la construcción y el trabajo de estacado deben ser revisados aleatoriamente para efectos de precisión y las porciones inaceptables del trabajo deben ser rechazadas. El trabajo de topografía rechazado debe ser rehecho dentro de las tolerancias especificadas en la Tabla 152-1 que se muestra más adelante.

La aceptación de las estacas de construcción no releva al Contratista de la responsabilidad de corregir los errores descubiertos durante el trabajo y de cubrir todos los costos adicionales asociados con el error.

Deben removerse y eliminar todas las marcas, cavidades, estacas y cualquier otro material de estacado, inmediatamente después de la conclusión del proyecto y antes de su recepción, con excepción de los monumentos y bancos de marca.

2.2.3. Requerimientos de la topografía.

(a) Puntos de Control. El Contratista debe relocalizar los puntos de control iniciales, tanto horizontales como verticales, que estén en conflicto con la construcción, trasladándolos a áreas que no serán perturbadas por las operaciones de construcción. El Contratante debe suministrarle las coordenadas y las elevaciones de los puntos que serán relocalizados, antes de que los puntos iniciales sean eliminados.

(b) Secciones transversales. Las secciones transversales deben ser tomadas normalmente a la línea de centro. El espaciamiento de las secciones transversales en la línea de centro no debe exceder 20 metros. Deben tomarse secciones transversales adicionales en los quiebres topográficos y en los cambios de la sección típica. Para cada sección transversal deben medirse y registrarse todos los quiebres topográficos, al menos cada 5 metros. Deben medirse y registrarse puntos al menos en las pendientes anticipadas y puntos de referencia. Todas las distancias entre las secciones transversales deben reducirse a distancias horizontales de la línea de centro.

(c) Estacas de talud y referencias. Las estacas de talud y las de referencia deben colocarse a ambos lados de la línea de centro, en las mismas ubicaciones de las secciones transversales. Las estacas de talud deben colocarse como el punto real de intersección de la gradiente de diseño de la carretera con la línea del terreno natural. Las referencias de las estacas de talud deben ubicarse fuera de los límites la limpieza del terreno. Toda la información de los puntos de referencia y de las estacas de talud debe anotarse en las estacas de referencia. Cuando se suministren puntos de referencia iniciales, las estacas de talud deben ser establecidas con base en esos puntos, con la respectiva verificación de la ubicación de las éstas respecto a medidas de campo. El Contratista debe reponer las estacas de talud de cualquier sección que no estén acordes con las tolerancias establecidas en la Tabla 152-1. Deben tomarse los datos de las secciones transversales de la vía entre la línea de centro y la nueva estaca de talud. Deben establecerse referencias adicionales aún en el caso de que se hayan dado puntos de referencia iniciales.

(d) Límites de la limpieza, chapeo y destronque. Los límites de limpieza, chapeo y destronque deben señalarse a ambos lados de la línea de centro, en las ubicaciones de las secciones transversales de la vía.

(d) Remarcación de la línea de centro. La línea de centro debe marcarse con instrumento desde los puntos de control. El espaciamiento entre los puntos de la línea de centro no debe de exceder 20 metros. La línea de centro debe ser restablecida tantas veces como sea necesario para la construcción de la obra.

(e) Estacas de acabado. Las estacas de acabado deben colocarse de conformidad con las elevaciones de la gradiente y el alineamiento horizontal, en la línea de centro y en cada espaldón de la carretera, en los mismos sitios en que fueron tomadas las secciones transversales. Estas estacas deben señalar el nivel superior de la subrasante y el de cada una de las capas de agregados.

Cuando se construyan áreas de giro, las estacas se colocarán en la línea de centro, sobre cada uno de los espaldones normales de la vía, y en el espaldón del área de giro. En áreas de parqueo, las estacas deben colocarse en el centro y a lo largo de los bordes del área. Deben colocarse estacas en todos las cunetas que serán revestidas.

El espaciamiento máximo entre estacas en cualquier dirección es de 20 metros. Deben usarse estacas de referencia para cada una las estacas de trabajo. Las estacas de acabado deben restablecerse tantas veces como sea necesario durante la construcción de la subrasante y de cada una de las capas de agregado.

(g) Estructuras de drenaje. Deben colocarse estacas en las estructuras de drenaje para que se ajusten a las condiciones del campo. Si la ubicación de las estructuras difiere de los planos se efectuará lo siguiente:

- (1) Levantar y anotar el perfil del terreno a lo largo de la línea de centro de la estructura.
- (2) Establecer la pendiente en los puntos de entrada y salida de la estructura.
- (3) Fijar los puntos de referencia y anotar la información necesaria para determinar el largo de la estructura y las obras que deben ejecutarse al final de ésta.
- (4) Estacar las zanjas o gradientes necesarias para hacer funcional la estructura.
- (5) Trazar el perfil a lo largo de la línea de centro de la estructura par mostrar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la vía y la estructura misma.
- (6) Someter el plano con el diseño de campo de la sección transversal de la estructura a la aprobación del Contratante de la longitud y alineamiento finales.

(h) Puentes. Deben establecerse puntos de control vertical y horizontal, así como referencias adecuadas, para todos los componentes de la subestructura y superestructura de los puentes. Se demarcarán y colocarán referencias para la cuerda o tangente del puente, así como para las líneas de centro de curvas, bastiones y pilas.

(i) Muros de retención. Se anotarán las mediciones del perfil a lo largo de la cara del muro propuesto y a 2 metros frente de la superficie de éste. Cada 5 metros, a lo largo de la longitud del muro y en todos los quiebres mayores del terreno, se tomarán secciones transversales dentro de los límites designados por el contratante. Para cada sección transversal, se medirán y registrarán puntos cada 5 metros, así como para todos los quiebres del terreno. Se establecerán referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

(j) Sitios de préstamo. Se establecerán claramente el estado inicial y los datos topográficos necesarios para la posterior medición del sitio de préstamo. Se demarcarán una línea base referenciada, los linderos del sitio y los límites de la limpieza y desbosque. Se medirán y registrarán secciones transversales iniciales y finales.

(k) Monumentos permanentes y mojones. Se efectuarán todas las mediciones y estacados necesarios para registrar los monumentos y mojones permanentes. Se registrarán los monumentos permanentes de acuerdo con la Sección 621.

(l) Topografía miscelánea y estacado. Se efectuarán todas las mediciones topográficas, estacados y registro de datos esenciales para establecer los esquemas, control y medición de los siguientes elementos, cuando sea aplicable:

- (1) Capa de suelo vegetal que debe removerse.
- (2) Desperdicios.
- (3) Caminos de acceso.
- (4) Cunetas especiales.
- (5) Enzacatados

(m) Mediciones topográficas intermedias y colocación de estacas. Deben llevarse a cabo todas las mediciones, estacados, registro de datos y cálculos necesarios para construir el proyecto, conforme al esquema básico y a los controles establecidos en los puntos (a) al (l) arriba enumerados. Debe realizarse la topografía y el estacado adicionales, según sea necesario, para la ejecución de algunos renglones de trabajo individuales. Debe hacerse una nueva medición

de las cantidades correspondientes a excavaciones realizadas en la calzada, si se determina que una porción del trabajo es aceptable pero no se ha terminado en conformidad con las líneas, gradientes y dimensiones mostradas en los planos o establecidas por el Contratante.

Tabla 152-1

Tolerancias en las Mediciones para la Construcción y el Estacado

Fase del estacado	Horizontal	Vertical
Puntos de control	1:10.000	±5 mm
Puntos de la línea de centro ⁽¹⁾ (PC), (PT), (POT) y (POC), incluyendo las referencias	1:5.000	±10 mm
Otros puntos de la línea de centro	±50 mm	±100 mm
Puntos de las secciones transversales y estacas de talud ⁽²⁾	±50 mm	±100 mm
Referencias de las estacas de talud ⁽²⁾	±50 mm	±20 mm
Estructuras de alcantarillas, cunetas y drenaje menor	±50 mm	±20 mm
Muros de retención	±20 mm	±10 mm
Subestructura de puentes	1:5.000 NTE ⁽³⁾ ±20 mm	±10 mm
Superestructura de puentes	1:5.000 NTE ⁽³⁾ ±20 mm	±10 mm
Límites de limpieza y desbosque	±500 mm	-
Estacas de acabado de la subrasante de la carretera	±50 mm	±10 mm
Estacas de acabado de la rasante de la carretera	±50 mm	±10 mm

Nota (1) PC – Puntos de la línea de centro, PT – Punto de curva, POT – Punto de tangente, POC – Punto en la curva.

Nota (2) Tomar las secciones transversales normales a la línea de centro ±1 grado.

Nota (3) No exceder.

2.2.4. Medición

La topografía y el estacado de construcción, de puentes y de muros de retención se medirán con base en una suma global. Las estacas de talud, referencias y de demarcación de limpieza, chapeo y destronque se medirán por kilómetro.

El restablecimiento de una línea de centro se medirá por kilómetro, y se realizará una sola vez. La topografía y estacas para las estructuras de drenaje se medirán por unidad.

Las estacas de acabado de la rasante se medirán por kilómetro solo una vez, tanto para la subrasante, como para cada una de las capas de agregados. Los monumentos permanentes y los mojones se medirán por unidad.

La topografía y el estacado misceláneos se medirán por hora de cuadrilla, conforme al trabajo ordenado, o por suma global. El tamaño mínimo de la cuadrilla será de 2 personas. No debe tomarse en cuenta el tiempo gastado en preparativos, viaje a y del sitio del proyecto, ejecución de los cálculos, dibujo de las secciones transversales y otros datos, procesamiento de los datos en computadora y otras labores necesarias para ejecutar con éxito la topografía de construcción y el estacado. La topografía y el estaqueado intermedios no deben medirse para efectos de pago.

2.2.5. Pago:

Los costos por replanteo y trazo serán pagados por el renglón de Replanteo y Trazo que se paga como una suma global, y deberán de incluirse todas las actividades que necesiten topografía como ser Puentes, Pavimentación, Estación de Paradas, Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales y demás actividades que apliquen.

También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII, incluyendo la tabla de cumplimiento y evaluación.

2.3. Sección 153. CONTROL DE CALIDAD DEL PROYECTO

2.3.1. Descripción

153.01 Este trabajo incluye la obtención de muestras y realización de ensayos para el control de calidad del Proyecto, así como el suministro de la inspección y la administración del control, a efectos de asegurar que el trabajo se efectúe según los requerimientos del contrato.

2.3.2. Requerimientos para la Construcción

Plan de control de calidad. Antes de iniciar el trabajo, el Contratista debe presentar por escrito un plan de control de calidad para la aprobación del Contratante. Previa aprobación de éste, puede ser diferida la remisión del plan de control de calidad para los renglones del trabajo que no están programados inmediatamente al comienzo de las operaciones.

Adjunto al plan de control de calidad el Contratista debe remitir lo siguiente:

(a) Ensayos para control de los procesos. Lista de los materiales que serán ensayados, ensayos por ejecutar, localización de los puntos de muestreo y frecuencia de los ensayos.

(b) Procedimientos de inspección y control. En las diferentes fases de la construcción, deben realizarse las siguientes acciones:

(1) Fase preparatoria.

(a) Revisar todas las exigencias del contrato.

(b) Asegurarse de que todos los materiales por usar cumplen con las exigencias del contrato.

(c) Coordinar todas las entregas de resultados de los ensayos, incluyendo las certificaciones de los materiales, cuando sea procedente.

(d) Asegurarse de la capacidad del equipo y del personal para cumplir con las exigencias del contrato.

(e) Asegurarse del cumplimiento de las especificaciones para los ensayos preliminares.

(f) Coordinar el trabajo de topografía y colocación de estacas.

(2) Fase de inicio.

(a) Revisar las exigencias del contrato respecto al personal que lo realizará.

(b) Inspeccionar el trabajo en su inicio.

(c) Establecer normas para el uso de la mano de obra.

(d) Suministrar el entrenamiento que sea necesario al personal.

(e) Establecer un programa de muestreo detallado basado en la producción contemplada en el programa de trabajo.

(3) Fase de producción.

(a) Conducir la inspección esporádica o continua, durante la construcción, para identificar y corregir deficiencias.

(b) Inspeccionar las fases terminadas antes de la aceptación programada con el Contratante.

(c) Proveer retroalimentación y cambios al sistema para prevenir que se repitan deficiencias.

(c) Descripción de registros. Debe elaborarse una lista de los registros que se mantendrán en el proyecto.

(d) Competencia del personal.

(1) Deben documentarse el nombre, autoridad, experiencia relevante y competencia de la persona que tendrá la responsabilidad global del sistema de inspección.

(2) Deben documentarse el nombre, autoridad, experiencia relevante y competencia de todo el personal directamente responsable de la inspección y ensayos.

(e) Subcontratistas. Debe incluirse la labor de todos los subcontratistas. Si un subcontratista efectuará trabajos comprendidos en esta Sección, debe detallarse como éstos se incorporarán a los del Contratista y/o al de otros subcontratistas.

(f) Modificaciones al Plan de Control de Calidad. Pueden requerirse modificaciones en cualquier parte del Plan de Control de Calidad del Contratista por trabajos que no estén adecuadamente cubiertos. La aceptación del plan de control de calidad está basada en la inclusión de toda la información requerida. La aceptación no implica ninguna garantía para el Contratante de que el plan dará como resultado un cumplimiento consistente del contrato. Así, mantiene la responsabilidad del Contratista de demostrar tal cumplimiento.

No deben iniciarse los trabajos hasta que el plan de control de calidad sea aceptado.

El plan debe complementarse a medida de que el trabajo progrese y cada vez que el método de control de calidad o el personal involucrado cambien.

153.3 Ensayos.

Los ensayos necesarios deben realizarse de acuerdo con el Plan de Control de Calidad aceptado. Las instalaciones de laboratorio deben mantenerse limpias y todo el equipo en condiciones apropiadas de trabajo.

Debe permitirse acceso irrestricto para que el Contratante revise las instalaciones.

153.4 Registros.

Los registros completos de los ensayos y de la inspección deben mantenerse accesibles para el personal del Contratante. Para cada día de trabajo debe prepararse un "Registro Diario de los Gerente de obras de las Operaciones de Construcción" en un formulario aprobado por el Contratante. Debe incluirse la siguiente certificación firmada por la persona que tenga la responsabilidad global del Sistema de Inspección:

"Certifico que la información contenida en este registro es exacta y que todo el trabajo aquí documentado cumple con las exigencias del contrato. Cualquier excepción a esta certificación está documentada como parte de este registro."

El registro y la certificación deben remitirse al Contratante dentro del día laborable siguiente en que se llevó a cabo el trabajo. Si el registro está incompleto, errado, o de otra forma, errónea, una copia de éste debe ser retornada por el Contratante señalando las correcciones. Cuando aparezcan errores u omisiones de manera crónica, deben corregirse los procedimientos involucrados en estos registros.

Deben mantenerse gráficas lineales de control, que identifiquen el número del proyecto, el número del renglón de pago del contrato, el número del ensayo, cada uno de los parámetros de la prueba, los límites superior e inferior de la especificación aplicables a cada uno de ellos y los resultados de los ensayos. Las gráficas de control deben usarse como parte del Sistema de Control de la Calidad para documentar la variabilidad del proceso, para identificar los problemas de la producción y del equipo y para establecer los ajustes potenciales al factor de pago.

Las gráficas de control deben colocarse en un lugar accesible y mantenerse actualizadas a la fecha. Deben evidenciarse los ceses de producción y/o y las correcciones hechas al proceso cuando hayan ocurrido problemas.

2.3.3. Medición.

No debe hacerse ninguna medición relativa al control de calidad del Contratista para efectos de pago y su costo deberá de ser considerado por el contratista dentro de los costos indirectos del proyecto.

Sección 157. CONTROL DE LA EROSIÓN DEL SUELO

2.3.4. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, construcción y mantenimiento permanente y temporal de las obras para el control de la erosión y del arrastre de sedimentos. Ver también Sección 7 del Tomo 6 del MCH.

2.3.5. Materiales

Deben estar conformes con las siguientes Subsecciones:

Material de relleno	704.03
Empaques	713.13
Tubos de alcantarilla para el control de la erosión	713.15

Fertilizantes	713.03
Geotextiles	714.01
Colchonetas	629.02
Recubrimiento con pajote	713.05
Revestimiento con plástico	725.19
Escolleras	251.02
Sacos de arena	713.14
Semillas	713.04
Valla de obstrucción para cieno	713.16
Agua	725.01

2.3.6. Requerimientos para la construcción

General. Deben ejecutarse medidas de control permanentes y temporales para minimizar la erosión y sedimentación durante y después de la construcción de acuerdo con el plan de control de la erosión del proyecto, permisos del contrato, Sección 107 y esta Sección. El contrato permite modificaciones a las exigencias de esta Sección. No debe modificarse el tipo, tamaño o localización de cualquier control o práctica sin la aprobación del Contratante. El plan de control de la erosión del contrato debe reflejar especial preocupación y medidas para proteger los recursos naturales. Puede someterse a aprobación del Contratante una propuesta alternativa para el control de la erosión, con todos los permisos necesarios. Las propuestas para el control de la erosión deben presentarse al menos 30 días antes de su uso pretendido.

Cuando las medidas y obras para el control de la erosión no funcionan satisfactoriamente, deben tomarse inmediatamente las acciones correctivas.

157.04 Controles y limitaciones en el trabajo.

Antes remover la maleza y construir la explanación, deben llevarse a cabo todos los trabajos necesarios para controlar la erosión alrededor del perímetro del proyecto, incluyendo barreras filtrantes, desviaciones y estructuras para asegurar dicho control.

Las operaciones combinadas de remoción de maleza y construcción de la explanación deben limitarse a un área de 30.1 metros cuadrados de suelo expuesto a la vez.

Para la ejecución de las medidas de control de la erosión y de los sedimentos debe procederse como sigue:

- (a) Implementar controles temporales de la erosión en etapas progresivas, conforme progrese la construcción.
- (b) Construir obras temporales como drenajes en las laderas, canales de desvío y bermas de tierra para proteger áreas y pendientes perturbadas.
- (c) a menos que en el contrato se identifique una estación climática para la siembra, coloque césped de manera permanente en los taludes terminados, a las zanjas y cunetas dentro de los 30 días siguientes a su Construcción, de acuerdo con las Secciones 624 y 625.
- (d) Colocar recubrimientos temporales, u otras medidas aprobadas, para estabilizar el suelo en áreas alteradas, que vayan a permanecer expuestas por más de 30 días.
- (e) Construir protecciones a la salida de alcantarillas y otras estructuras tan pronto como estén terminadas.
- (f) Construir obras de control permanentes para la erosión, incluyendo revestimiento de canales y tratamientos de las laderas tan pronto como sea practicable o en el momento en que se termine el firme.
- (g) Construir y mantener controles de la erosión en y alrededor de los apilamientos de suelo para prevenir la pérdida de material.
- (h) Como final de las operaciones de excavación de cada día, debe conformarse el área en que se está realizando el movimiento de tierra para minimizar y controlar la erosión a consecuencia de corrientes de agua producto de eventuales tormentas.

157.5 Barreras Filtrantes.

Deben construirse barreras para filtrar el sedimento arrastrado por las escorrentías, las que pueden consistir en vallas de cieno, fardos de maleza y ramas de árboles, producto de las operaciones de limpieza,

Chapeo y destronque, para construir estas barreras.

157.6 Estructuras de retención de sedimentos.

Deben construirse estructuras de retención de sedimentos de los siguientes tipos:

(a) Trampas temporales de sedimentos. Deben construirse trampas temporales de sedimentos para detener la escorrentía de áreas alteradas y detener el sedimento. Debe proveerse protección a la salida del agua.

(b) Estanques para sedimentos. En áreas grandes de drenaje, deben construirse estanques para almacenar las escorrentías y asentar los sedimentos. Los estanques para sedimentos deben construirse de conformidad con la Sección 204. Las tuberías necesarias de acuerdo con la Sección 602. A la salida de las aguas debe proveerse la debida protección.

157.7 Protección de la salida de la corriente.

Deben construirse recubrimientos de escollera o estanques para reducir la velocidad del agua y prevenir el deterioro del terreno a la salida de la corriente en las estructuras temporales y permanentes de control de la erosión. La escollera debe construirse conforme a la Sección 251.

157.8 Pasos de agua.

Deben construirse alcantarillas de tubo provisionales en los sitios en donde los vehículos empleados en la construcción atraviesan temporalmente una vía fluvial.

157.9 Desvíos.

Deben construirse canales y alcantarillas temporales, bermas de tierra o colocar sacos de arena para desviar el agua alrededor de áreas perturbadas o taludes. Deben utilizarse canales y alcantarillas temporales, bombas, sacos de arena u otros métodos para desviar el flujo de corrientes a las instalaciones permanentes de alcantarillas y otras obras. Los canales deben estabilizarse de acuerdo a lo establecido en la Subsección 157.10. Debe proveerse protección a la salida del agua.

157.10 Corrientes de agua y Protección y Estabilización de Taludes.

Deben utilizarse revestimientos de plástico, escolleras, diques de control, colchonetas y esteras de control de erosión y drenajes temporales de los taludes, de acuerdo a lo siguiente:

(a) Revestimientos de plástico. Deben usarse revestimientos de plástico para proteger el suelo subyacente de la erosión. Colocar el revestimiento de plástico flojamente sobre una superficie de suelo lisa libre de proyecciones o depresiones que puedan causar agujeros o rasgaduras. Las juntas transversales deben traslaparse un mínimo de 1 metro en la dirección del flujo. No deben usarse juntas longitudinales. El revestimiento debe anclarse en el lugar usando escolleras.

(b) Escolleras. Las escolleras para el recubrimiento de los canales deben construirse de acuerdo a la Sección 251.

(c) Diques de control. Deben utilizarse escolleras, sacos de arena o bermas de tierra para presas temporales para reducir la velocidad de la escorrentía en zanjas y cunetas.

(d) Colchonetas y esteras. Deben utilizarse colchonetas y esteras de paja para el control de la erosión, esteras para revegetación, revestimientos con fibra de vidrio y mallas tejidas con paja o material sintético para estabilizar las vías de agua y las pendientes antes o después de que se ha hecho la siembra definitiva de césped u otra vegetación. Debe instalarse de acuerdo con la Sección 629.

(e) Drenaje temporal de taludes. Deben utilizarse tubos drenantes, escolleras o recubrimientos plásticos en las vías de agua para el drenaje temporal de taludes a los canales de conducción de la escorrentía. Canalice el agua al drenaje del talud con una berma de tierra construida en la parte superior del corte o relleno. Los drenajes del talud deben anclarse a la ladera. Debe proveerse protección a la salida del agua.

157.11 Plantación Temporal de Césped.

Debe aplicarse semilla, fertilizantes y recubrimiento con pajote para proteger al suelo de la erosión en la proporción mostrada en la Tabla 157-1. Las áreas sembradas deben protegerse y cuidarse, incluyendo el riego de agua, hasta que el césped permanente se establezca en su lugar.

Tabla 157-1

Proporciones de Aplicación para Colocación de Césped Temporal

Material	Proporción de la Aplicación Kg/ha
Semillas	40
Fertilizantes	375
Pajote 40±10 mm profundidad	1500

157.12 Inspección y Reporte.

Todas las obras para el control de la erosión deben inspeccionarse al menos cada 7 días, dentro de las 24 horas siguientes a la caída de 50 milímetros de lluvia en un período de 24 horas, y cuando sea requerido por los permisos concedidos a causa del contrato.

Dentro de las 24 horas, entregue los reportes de inspección a la Oficina Contratante, los que deben incluir lo siguiente:

- (a) Resumen de la inspección.
- (b) Nombres del personal que realizó la inspección.
- (c) Fecha y hora de la inspección.
- (d) Observaciones hechas.
- (e) Acción correctiva necesaria, acción tomada y fecha y hora de la acción.

157.13 Mantenimiento y Limpieza.

Las medidas de control temporal de la erosión deben ser mantenidas en condiciones de trabajo hasta que el proyecto sea terminado o las medidas no sean más necesarias.

Las facilidades para el control de la erosión deben limpiarse cuando estén llenas de sedimento hasta la mitad. Pueden utilizarse los sedimentos en la obra, si fueran aceptables, o disponerse de ellos de acuerdo con la Subsección 204.14.

Aquellas medidas para el control de la erosión que no pueden ser mantenidas deben ser reemplazadas, al igual que aquellas que son dañadas por las operaciones de construcción.

Deben removerse y disponerse de las medidas para el control temporal de la erosión cuando el césped está satisfactoriamente establecido y las cunetas y los canales de drenaje están recubiertos y estabilizados. La remoción y disposición de las medidas de control de la erosión debe ser hecha de acuerdo a la Subsección 203.05. Debe restaurarse el terreno a su condición natural o proyectada y proveer medidas de control de la erosión permanentes.

2.3.7. Pago

El costo por esta actividad deberá de ser considerada por el Contratista dentro de sus costos en el Plan de Gestión Ambiental y Social ver anexo 4 se deberá contemplar lo descrito también en las Especificaciones Ambientales.. -

3. DIVISIÓN 200. MOVIMIENTO DE TIERRA

En los casos en que apliquen deberán de considerarse lo establecido en los Anexos 05 Plan de manejo de Trafico y Anexo 04 Especificaciones Ambientales

3.1. Sección 201. LIMPIEZA Y DESMONTE

3.1.1. Descripción

201.01 Este trabajo consiste en el desmonte, tala, remoción y eliminación de toda la vegetación y deshechos dentro de los límites señalados en los planos o indicados por el Contratante, excepto los elementos que se haya decidido que

permanezcan en su lugar o que deban ser eliminados de acuerdo con otras secciones de estas Especificaciones. Este trabajo incluirá la conservación adecuada de toda la vegetación y objetos destinados a permanecer en el sitio para evitar evitando su daño o deformación.

Se refiere a Sección 201 del tomo 5 del MCH.

3.1.2. Materiales

La renovación de los elementos citados se efectuará de acuerdo a las siguientes Subsecciones:

- Material de Relleno	704.03
- Árboles	713.08(g)

3.1.3. Requerimientos para la limpieza y desmonte

General.

Se tomarán las medidas necesarias para el control de la erosión, de acuerdo a la Sección 157. El trabajo se realizará dentro de los límites designados. El Contratante establecerá los límites de la obra y especificará todos los árboles, arbustos, plantas y objetos que deben permanecer en el sitio y que el Contratista deberá preservar. Cuando algún árbol que se desee conservar sufra cortaduras deberá usarse como protección una pintura a base de asfalto especialmente preparada para dicho propósito. Esta pintura deberá ser aprobada por el Contratante.

201.4 Desmonte.

Dentro del concepto de desmonte se eliminarán árboles, matorrales, madera tumbada y otra vegetación como se indica a continuación:

- (a) Los árboles se cortarán de modo que caigan dentro de los límites del área limpieza.
- (b) En áreas con bordes de taludes redondeados, los troncos serán cortados a nivel o debajo de la rasante final.
- (c) En áreas fuera de la excavación, en rellenos y taludes con bordes redondeados se cortarán los troncos a no más de 150 mm sobre el nivel del terreno.
- (d) Las ramas de árboles que sobresalgan sobre la calzada y espaldones de la carretera se podarán para que queden a una altura libre de 6 metros. Si es necesario, se removerán otras ramas para obtener una buena apariencia.

201.5 Desraizar.

El desraizado se efectuará hasta una profundidad suficiente para remover raíces, troncos enterrados, musgo, césped y otros escombros vegetales, como se indica a continuación:

- (a) En todas las áreas por excavar, excepto en los taludes de corte con bordes redondeados.
- (b) En todas las áreas situadas fuera de los límites de excavación y terraplenado, todo tronco u objeto sólido no perecedero, será recortado a no más de 150 mm de la superficie del terreno original, en cuyo caso se cubrirán con un metro de relleno como mínimo y se podrán dejar en sitio.
- (c) El destronque y desenraice de bancos de préstamo, cambios de cauce y zanjas, será necesario solamente hasta la profundidad requerida dentro de dichas áreas.
- (d) Los hoyos de los troncos y otros que resulten del desmonte, se rellenarán con material adecuado hasta el nivel del terreno en sus alrededores, de acuerdo a la Subsección 209.10. y el relleno se compactará según la Subsección 209.11
- (e) En las zonas que tengan que ser excavadas, los hoyos de los tocones y otros hoyos que queden al sacar las obstrucciones, deben rellenarse con material apropiado y apisonado.

201.6 Desechos.

La madera aprovechable que se encuentre dentro del área a ser despejada es propiedad del Contratista quien debe disponer la limpieza y desmonte de escombros de acuerdo a la Subsección 203.05. En el caso donde las

Especificaciones Especiales o el Documento de Licitación diga lo contrario, la madera será removida y entregada al Contratante.

3.1.4. Aceptación.

La limpieza y el desmonte se evaluarán en conformidad a la Subsección 106.02.

Los materiales para proteger árboles dañados se evaluarán según se dispone en la Subsección 106.03.

El relleno y compactación de los hoyos de desmonte y destronque se evaluarán según indica la Sección 209.

3.1.5. Medición y Pago

Los costos por Limpieza y Desmonte deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

3.2. Sección 202. LIMPIEZA Y DESMONTE ADICIONAL

3.2.1. Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza y desmonte que se efectúen fuera de los límites especificados en la Sección 201. Incluye la limpieza para mantener la visibilidad del claro, la eliminación de vegetación que obstaculice la visibilidad, y el retiro de árboles y troncos que resulte pertinente.

202.2 Definiciones

- a) Limpieza seleccionada. Limpieza donde se haya determinado que permanezcan algunos árboles y/o otra vegetación.
- b) Limpieza seleccionada y desmonte. Limpieza y desmonte donde se ha determinado que permanezcan algunos árboles y/o otra vegetación.
- c) Limpieza especial y desmonte. Limpieza y desmonte en que todos los árboles y/ o la vegetación son removidos.
- d) Remoción de árboles individuales o de tocones. Remoción de árboles individuales o tocones fuera de los límites de limpieza señalados en la Sección 201 o fuera de las áreas señaladas de a) a c) en este párrafo.

3.2.2. Requerimientos para la construcción.

General. Limpiar y desmontar según la sección 201 excepto según lo modificado adjunto. No empuje, no tire, ni derribe los árboles indicados para permanecer. Remueva los escombros señalados usando métodos que prevengan daños a la vegetación no señalada para ser removida. Proceda a la limpieza y desmonte de los escombros según la subdivisión 203.05

202.4 Limpieza Seleccionada.

Limpe y disponga de todos los árboles, nudos, madera tumbada y de otra vegetación señalada para ser removida.

202.5 Limpieza Seleccionada y Desmonte.

Limpe, desmonte y disponga de todos los árboles, nudos, madera tumbada, troncos, raíces, registros enterrados, musgo, césped, hierba y de otra vegetación señalada para ser removida.

202.6 Limpieza Especial y Desmonte.

Limpe, desmonte y disponga de todos los árboles, nudos, madera tumbada, troncos, raíces, registros enterrados, musgo, césped, hierba y de otra vegetación.

202.7 Remoción de Arboles Individuales o de troncos.

Limpe y disponga de todos los árboles o tocones indicados.

3.2.3. Aceptación.

La limpieza adicional y el desmonte se evaluarán bajo subsección 106,02 y sección 201.

3.2.4. **Medición y Pago**

Los costos por Limpieza y Desmonte Adicional deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

3.3. Sección 203. ELIMINACIÓN DE ESTRUCTURAS, SERVICIOS EXISTENTES Y OBSTÁCULOS

3.3.1. Descripción

El trabajo consiste en la remoción y eliminación de construcciones, vallas, estructuras, pavimentos, tuberías abandonadas, postería, alcantarillas, aceras y otras obstrucciones. Incluye además la recuperación de estructuras para ser utilizadas en otro sitio si el gerente de Obras determina que es necesario.

Se refiere a Sección 202 del tomo 5 del MCH.

3.3.2. Materiales

Conforme la siguiente sección y subsección:

Material de Relleno	704.03
Concreto	601

3.3.3. Requerimientos para la construcción

Material Recuperado. Se pueden recuperar con razonable cuidado, todos los materiales indicados. Principalmente la recuperación se puede aplicar en secciones o piezas transportables.

203.4 Material Removido.

Los puentes, alcantarillas, pavimentos y otras estructuras para desagüe que estén en servicio para el paso (o tránsito) no deberán ser removidos hasta tanto no se hayan hecho los arreglos y facilidades para no interrumpir el tránsito normal

A no ser que el ingeniero o las Especificaciones Especiales lo dispongan los cimientos de las estructuras existentes deberán ser demolidos hasta el fondo natural o lecho del río o arroyo y las partes de la subestructura que se encuentren fuera de la corriente, se demolerán hasta por lo menos 0.30 metros por debajo de la superficie natural del terreno.

En el caso que tales partes de las estructuras existentes estuvieron en todo o en parte dentro de los límites de la construcción de la nueva estructura, serán demolidas hasta donde indique el ingeniero, para permitir la construcción de la estructura nueva.

Los puentes de acero o madera, que se especifica sean recuperados, deberán ser desmantelados, desarmados y desmontados cuidadosamente sin causar daño a las partes para facilitar su montaje en el nuevo sitio. La operación de señalamiento de las partes podrá eliminarse por autorización del ingeniero. Todo el material rescatado deberá almacenarse según queda especificado en el artículo 202.02.

203.5 Material de Desecho.

Cuando sea económica y prácticamente factible, se debe indicar al contratista que el material debe ser reciclado. Se debe disponer de los escombros y del material en exceso y no adecuado del siguiente modo:

(a) Material removido del proyecto. Recicle o disponga del material legalmente fuera del proyecto. Suministre una declaración documentada sobre la naturaleza y cantidad del material procesado o vendido para reciclar. De otra manera, suministre una copia firmada del acuerdo sobre la disposición del material antes que esto se haga.

(b) Material quemado Obtenga los permisos necesarios para quemar. Suministre una copia de estos permisos antes de iniciar este proceso.

Queme usando procesos de alta intensidad de quemado que produzcan pocas emisiones. Por ejemplo, incineradores, altos apilamientos o trincheras y diques para quemado con entradas suplementarias de aire a presión. Provea un gerente de obras competente durante las operaciones de quemado.

Cuando el quemado se complete, extinga el fuego de modo tal que no permanezcan escombros encendidos. Disponga del material no quemado de acuerdo al punto (a) anterior.

-
- (c) Material enterrado Entierre los escombros en trincheras o zanjas en áreas aprobadas dentro del derecho de vía. No entierre escombros dentro de los límites del prisma de la vía, debajo de diques de drenaje o ninguna área sujeta a flujo libre de agua.

Coloque los escombros en capas intercaladas con suelo. Las capas intercaladas consisten en 1 metro de escombros cubiertos con 0.5 metros de suelo. Distribuya los tocones, troncos y otras piezas grandes formando una masa densa y minimizando los vacíos de aire. Llene todos los vacíos. Cubra la capa enterrada superior de escombros con al menos 0.5 metros de suelo compactado. Nivele y conforme el área.

- (d) Material peligroso Suministre una copia de los permisos para disponer del material. Disponga del material de acuerdo a las regulaciones nacionales o locales.

3.3.4. Aceptación.

La remoción de estructuras y obstáculos se evaluarán bajo la Sección 209. El concreto se evaluará bajo la Sección 601

3.3.5. Medición y Pago

Los costos por eliminación de estructuras, servicios existentes y obstáculos deberán de ser considerados en el renglón de Demolición y Remoción que se paga como una suma global.

3.4. Sección 204. EXCAVACIÓN Y TERRAPLEN

3.4.1. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación de material y la construcción de terraplenes. Esto incluye el suministro, acarreo, acopio, colocación, desecho, formación de taludes, conformación, compactación y acabado de material de tierra y rocoso.

Se refiere a la Sección 203 del tomo 5 del MCH

204.02 Definiciones.

- (a) Excavación.- La excavación consiste en lo siguiente:

(1) Excavación en la Vía. Se refiere a todo el material excavado dentro de los límites del Derecho de Vía o dentro de las áreas de servidumbre, exceptuando la subexcavación descrita en el numeral (2) más adelante y la excavación estructural tratada en la Sección 208 y 209. La excavación en la vía incluye todo el material encontrado independientemente de su naturaleza o características.

(2) Subexcavación. Se refiere al material excavado de abajo del nivel de la subrasante, en tramos de corte, o de abajo del terreno original, en tramos de terraplén. La subexcavación no incluye el trabajo requerido en los Artículos 204.05, 204.06 (b) y 204.06 (c).

(3) Excavación de Préstamo. Este es material usado en la construcción de terraplenes y es obtenido de lugares fuera del prisma de la vía. La excavación de préstamo incluye préstamo no clasificado, préstamo selecto y material selecto para la capa superior de la terracería o terraplén.

- (b) Construcción de Terraplenes. La construcción de terraplenes consiste en la colocación y compactación de los materiales excavados en la vía o en bancos de préstamo. Este trabajo incluye:

- (1) Preparación de la cimentación de terraplenes.
- (2) Construcción del terraplén de la vía.
- (3) Construcción de escalones (hamacas) para terraplenes a media ladera.
- (4) Construcción de diques, rampas, promontorios y bermas.
- (5) Rellenado de áreas subexcavadas, hoyos, fosos y otras depresiones.

- (c) Material para Terraplenes.- Los materiales para la construcción de terraplenes son:

-
- (1) Roca.- Se entiende por roca el material que contiene 25 por ciento o más, en volumen, de pedazos de roca mayores de 100mm de diámetro.
- (2) Tierra.- Se le aplica este término al material que contiene menos del 25 por ciento, en volumen, de pedazos de roca de más de 100mm de diámetro.

(d) Tierra Vegetal Conservada.-Este es material excavado y conservado de la excavación en la vía y de las áreas de la cimentación del terraplén, que es apropiado para el crecimiento de hierba, siembras de cobertura o vegetación nativa. Este material debe ser razonablemente libre de suelo duro, roca, arcilla, sustancias tóxicas, basura y otro material perjudicial.

(e) Desperdicio.-Se llama así a material sobrante (o extra) del balance entre excavación y terraplenado, o material inadecuado o material de subexcavaciones que no se puede usar en otro trabajo del Proyecto.

3.4.2. Materiales

Los materiales deberán cumplir con lo estipulado en los siguientes artículos:

Material de Relleno	704.03
Préstamo Selecto	704.07
Material selecto para corona del terraplén	704.08
Corona	704.05
Préstamo no Clasificado	704.06
Agua	725.01

3.4.3. Requerimientos para la Construcción

Preparación para la Excavación en la Vía y la Construcción de Terraplenes. El área deberá ser despejada de vegetación y obstrucciones de acuerdo con las secciones 201 y 202.

204.5 Conservación de Tierra Vegetal.

La tierra vegetal procedente de la excavación de la vía y de las áreas de la cimentación de los terraplenes, deberá ser conservada. La tierra vegetal conservada será amontonada en camellones de baja altura ubicados inmediatamente más allá de los límites de redondeo de los taludes de cortes y terraplenes o en otros lugares aprobados. La tierra vegetal será separada de todo otro material excavado.

La tierra vegetal conservada será colocada sobre los taludes terminados, de acuerdo con la Sección 624.

204.6 Excavación de la Vía.

Excavar en la forma siguiente:

(a) Generalidades.-No perturbar el material o la vegetación existentes fuera de los límites de la construcción.

El material adecuado para rellenar estructuras, acabado de la superficie de la vía, coronamiento de la terracería u otros propósitos, se deberá excavar en una secuencia que permita la colocación del material excavado directamente en su posición final o en montones para su colocación posteriormente.

Incorporar en los terraplenes solo material adecuado. Reemplazar cualquier faltante de material adecuado causado por la disposición prematura de material excavado en la vía. Desechar material inadecuado o excavado en exceso de acuerdo con el Subsección 203.14.

Al final de cada día de operaciones, se deberán conformar y compactar las áreas trabajadas para proveer drenaje y una sección transversal uniforme. Eliminar todo surco y puntos bajos que pudieran retener agua.

(b) Cortes en Roca. La roca será volada de acuerdo con la Sección 205. Los cortes en roca serán excavados hasta 150mm por debajo de la subrasante del Proyecto, dentro de los límites de la corona de la vía. Rellenar hasta el nivel de la subrasante con material de corona u otro material adecuado. Compactar el material de acuerdo al Artículo 204.11.

(c) Cortes en Tierra. Los cortes en tierra serán escarificados hasta una profundidad de 150 mm debajo de la subrasante, dentro de los límites de la corona de la vía.

Compactar el material escarificado de acuerdo con el Subsección 204.11.

204.7 Subexcavación.

Excavar el material existente dentro de los límites mostrados en los planos o designados por el Contratante. Cuando sea aplicable, tomar secciones transversales de acuerdo a la Sección 152. Evitar que material inadecuado llegue a mezclarse con material de relleno. Desechar el material inadecuado de acuerdo con el Subsección 204.14. Rellene la subexcavación con material adecuado. Compacte el material de acuerdo a la Subsección 204.11.

204.8 Excavación de Préstamo.

Todo el material adecuado excavado en la vía deberá ser utilizado en la construcción de terraplenes. El Contratista no deberá usar excavación de préstamo si ello va a resultar en una excavación extra en la vía; Si el Contratista contraviene esta disposición, la excavación extra de préstamo que resulte, le será deducida de la cantidad total de excavación de préstamo.

El Contratista deberá obtener la aprobación del banco de préstamo y desarrollar y restaurar los bancos de préstamo. El Contratista no deberá excavar más allá de los límites establecidos. Cuando sea aplicable, el Contratista deberá conformar el banco de préstamo para permitir la medición exacta cuando la excavación haya sido completada.

204.9 Preparación de la Cimentación para la Construcción del Terraplén.

Se procederá en la forma siguiente:

- (a) Terraplén de menos de 1 metro de altura sobre el terreno natural. Desmenuzar completamente la superficie del terreno despejado hasta una profundidad mínima de 150 mm. arándola o escarificándola y compactar la superficie del terreno de acuerdo con el Artículo 204.11.
- (b) Terraplén de menos de 50 cm de altura sobre una superficie de camino existente de concreto, asfáltico o de grava. Escarificar el camino de grava hasta una profundidad mínima de 150 mm. Escarificar o pulverizar la superficie de caminos asfálticos o de concreto hasta una profundidad de 150 mm. y reduzca el tamaño de las partículas a menos de 150 milímetros, por medio de arado o escarificador para obtener un material uniforme. Compactar la superficie del terreno de acuerdo al Artículo 204.11.
- (c) Terraplén sobre terreno incapaz de soportar el equipo. Volcar cargas sucesivas de material para terraplén en una capa uniformemente distribuida para construir la porción más baja del terraplén. Limitar el espesor de la capa a la mínima necesaria para soportar el equipo.
- (d) Terraplén sobre una pendiente mayor de 1:3 (1V/3H). Cortar bancos o escalones en la pendiente existente con un ancho suficiente para acomodar las operaciones de colocación y compactación y al equipo, hacer los escalones a medida que se vaya colocando y compactando el terraplén en capas. Comenzar cada banco en la intersección del terreno original y el corte vertical del banco anterior.

204.10 Construcción del Terraplén.

Incorporar en el terraplén solamente material excavado en la vía que sea adecuado. Cuando se agote el material adecuado de la excavación en la vía, suministrar material de préstamo no clasificado para completar el terraplén. Construir el terraplén de la siguiente manera:

- (a) Generalidades. Al final de las operaciones de cada día, conformar, sellar y compactar la superficie del terraplén para que drene y quede con una sección transversal uniforme. Eliminar todo surco y puntos bajos que puedan retener agua.

Durante todas las etapas de la construcción fijar rutas y distribuir la circulación del equipo de acarreo y nivelación en todo el ancho y longitud de cada capa de material.

Compactar los taludes laterales del terraplén con un rodillo del tipo de impacto (apisonador) o con pasadas de un tractor. Para taludes de 1:1.75 ó más vertical, compactar los taludes a medida que progresa la construcción del terraplén.

- (b) Pedraplenes. Colocar la roca en capas horizontales de no más de 300 mm de espesor compacto. Los materiales compuestos predominantemente de "bolones" o fragmentos de roca demasiado grandes para ser colocados en capas de 300 mm, pueden ser colocados en capas de hasta 600 mm de espesor. Los "bolones" o fragmentos de roca de sobre-tamaño se deberán incorporar en capas de 600 mm, reduciéndolos de tamaño o bien colocándolos individualmente según se indica en (c) más adelante. Las capas de roca se deberán colocar

con suficiente tierra y rocas de menor tamaño para llenar los vacíos. Compactar cada capa de acuerdo al Subsección 204.11, antes de colocar la capa siguiente.

Construir los 300mm superiores del pedraplén con material para corona u otro material adecuado.

(c) Construcción de Pedraplén con Fragmentos de Roca y Bolones Individuales. Los fragmentos de roca y bolones individuales mayores de 600 mm de diámetro, serán colocados de la siguiente forma:

- (1) Reducir los pedazos de roca a menos de 1200mm en su dimensión más grande.
- (2) Distribuir las rocas dentro del pedraplén en forma que se produzca acunamiento y relleno de vacíos entre ellas con material más fino.
- (3) Compactar cada capa de acuerdo con la Subsección 204.11.

(d) Terraplenes. La tierra se deberá colocar en capas horizontales que no excedan de 300 mm de espesor compacto. Los bolones y fragmentos de roca de sobre- tamaño, se deberán incorporar en las capas de 300 mm mediante reducción de tamaño o colocándolos individualmente, según se indicó antes en (c).

Compactar cada capa de acuerdo al Subsección 204.11, antes de colocar la capa siguiente.

(e) Terraplenes Fuera del Prisma de la Vía.- Cuando se coloquen terraplenes fuera de las estacas que delimitan el prisma, coloque el material en capas horizontales que no excedan 600 milímetros de espesor compactado. Compacte cada capa de acuerdo a la Subsección 204.11(a).

(f) Otros Terraplenes. Cuando se coloquen terraplenes a un lado de los bastiones o estribos de un puente, aletones, pilas o cabezales de alcantarilla, el material se deberá compactar usando métodos que eviten las presiones excesivas contra la estructura.

Cuando se coloque un material de terraplén en ambos lados de un muro de concreto o estructura de una caja, conducir las operaciones de manera que el material del terraplén compactado, esté al mismo nivel en ambos lados de la estructura.

Cuando se hincen pilotes estructurales en lugares de un terraplén, limitar el tamaño máximo de partículas a 100 milímetros.

204.11 Compactación.

Compactar de la siguiente manera:

(a) Pedraplén. El contenido de humedad del material se deberá ajustar a un valor apropiado para la compactación. Cada capa de material será compactada, a todo el ancho, de acuerdo con uno de los siguientes métodos:

- (1) Cuatro pasadas de aplanadora de rodillos de 45 toneladas, del tipo de compresión.
- (2) Cuatro pasadas de una aplanadora de rodillos vibratorios que tengan una fuerza dinámica mínima de 180 kilonewtons de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 16 hertzios.
- (3) Ocho pasadas de una aplanadora de rodillos de 20 toneladas del tipo de compresión.
- (4) Ocho pasadas de un rodillo vibratorio que tenga una fuerza dinámica mínima de 130 kilonewtons de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 16 hertzios.

El esfuerzo de compactación para capas de más de 300 mm de espesor, será proporcionado como sigue:

Por cada 150 mm adicionales o fracción, aumentar en cuatro el número de pasadas de aplanadora, en los casos (1) y (2) antes mencionados.

Por cada 150 mm. adicionales o fracción, aumentar en ocho el número de pasadas de aplanadora, en los casos (3) y (4) antes mencionados.

Operar las aplanadoras del tipo de compresión a velocidades menores de 2 metros por segundos, y los rodillos vibratorios a velocidades menores de un (1) metro por segundo.

(b) Terraplenes.-Clasificar el material de acuerdo a AASHTO M 145. Para material clasificado A-1 ó A-2-4, determinar la densidad máxima de acuerdo a AASHTO T 180 método D. Para otras clasificaciones de material, determinar el contenido óptimo de humedad y la densidad máxima, de acuerdo con AASHTO T 99 método C.

Ajustar el contenido de humedad del material clasificado A-1 hasta A-5 al contenido de humedad apropiado para la compactación. Ajustar el contenido de humedad del material clasificado como A-6 y A-7, dentro de un margen del 2% del contenido óptimo de humedad.

El material colocado en todas las capas del terraplén y el material escarificado en los tramos en corte se deberá compactar a, por lo menos, el 95% de la densidad máxima. La densidad y el contenido de humedad en el sitio, se deberán determinar de acuerdo a AASHTO T 238 y T 239 u otros procedimientos de prueba aprobados.

204.12 Cunetas y Zanjas.

Hacer los taludes, la pendiente y formar las cunetas laterales. Remover todas las raíces, troncos, rocas o materiales similares que sobresalgan. Mantener abiertas las cunetas y zanjas y libre de hojas, estacas y toda clase de detritos.

Formar las contracunetas por medio de arado u otros métodos aceptables, para construir un surco continuo. Colocar todo el material excavado al lado bajo del talud de tal manera que el fondo de la contracuneta quede aproximadamente 0.50 metros

debajo de la cresta del material suelto. Límpiase la contracuneta usando una pala de mano, un zanjeador u otro método apropiado. Conformar la contracuneta de manera que el flujo del agua no se desborde.

204.13 Taludes, Conformado y Acabado.

Antes de colocar las capas superficiales de agregados se deberán completar los taludes, cunetas, zanjas, alcantarillas, empedrados, zampeados y otras estructuras menores subterráneas. Cortar taludes, conformar y dar acabado de conformidad con lo siguiente:

(a) Taludes.-Todos los taludes de tierra se deberán dejar con superficies ásperas uniformes, excepto lo que se describe en (b) más adelante, sin quiebres notables vistos desde la vía. Excepto en roca sólida, redondear las partes superior e inferior de todos los taludes, incluyendo los taludes de las cunetas y zanjas de drenaje. Redondear el material que recubre la roca sólida hasta el grado en que sea práctico. Elimine salientes en todo talud de roca.

Si ocurre un deslizamiento o derrumbe en un talud de corte o terraplén, remover o reemplazar el material y reparar o restaurar todo daño sufrido por la obra.

Banquear o bloquear el talud para estabilizar el deslizamiento. Reconformar el talud del corte o terraplén a una condición aceptable.

(b) Taludes en Escalones.- Cuando así lo requiera el Contrato, se deberán construir escalones en los taludes de 1.3: 1 ó 1: 2. Construir los escalones de aproximadamente 50 cm de altura. Combinar los escalones en el terreno natural al final del corte. Si el talud contiene afloramientos de roca no desgarrable, combinar los escalones dentro de la roca. Remover el material suelto encontrado en el área de transición. Exceptuando la remoción de rocas grandes que puedan caer, no será requerido eliminar los salientes en los taludes de roca escalonados.

(c) Conformación.-La subrasante se deberá conformar hasta dejar una superficie lisa y de acuerdo con la sección transversal requerida. Los taludes se deberán conformar siguiendo una transición gradual realizando los acomodos de taludes sin quiebres apreciables. En los extremos de los cortes y en las intersecciones de cortes y terraplenes, acomodar los taludes en los planos horizontal y vertical a fin de fundirse el uno con el otro o con el terreno natural.

(d) Acabado.- Se deberá remover todo material de más de 150mm de tamaño de la superficie de la vía. Remover todo material inestable de la superficie de la vía y reemplazarlo con material adecuado. Dar un acabado a las superficies de tierra de la vía con una tolerancia de + 15 mm y, las superficies de roca, dentro de + 30 mm de la línea y rasante estaqueadas. Acabar la sección transversal de las cunetas dentro de + 30 mm de la línea y rasante estaqueadas. Mantener un drenaje adecuado de las cunetas y zanjas.

204.14 Desecho de Materiales Inadecuados o Excedentes.

Los materiales inadecuados o excedentes serán desechados legalmente fuera del Proyecto. Cuando existe un concepto de pago por desechos, el material de desecho se deberá conformar y compactar en su sitio final de depósito (botadero).

El material de desecho no se deberá mezclar con el material proveniente del abra y destronque ni con otros materiales cuya disposición no tiene pago directo.

3.4.4. Aceptación.

El material para terraplenes y tierra vegetal conservada serán evaluados visualmente de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04. Ver Tabla 204-1 que muestra los requisitos mínimos para muestreo y ensaye. La excavación y construcción de terraplenes serán evaluados visualmente y mediante mediciones y ensayos de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04. El Tabla 204-1 que muestra los requisitos mínimos para muestreo y ensaye.

La limpieza será evaluada bajo la Sección 201 y 203.

La colocación de tierra vegetal conservada será evaluada bajo la Sección 624.

204.16 Medición y Pago

Los costos por Excavación y Terraplén deberán de ser considerados en los renglones de Excavación y Pavimentación de Carril Segregado que se pagan como una suma global.

Tabla 204 -1
Muestreo y pruebas

Material o producto	Propiedades o características del Ensayo	Método del ensayo o especificación	Frecuencia	Localización del muestreo
Material de relleno, banco del material, estructuras y préstamo no clasificado.	Clasificación	AASHTO M 145	1 por cada tipo de material	Fuente de material
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C ó AASHTO T 180 Método D	1 por cada tipo de material	Fuente de material
	Densidad en sitio y contenido de humedad	AASHTO T 238 y 239 u otros métodos aprobados	1 por cada 4000 m ² pero no menos de 1 por cada capa	Material tomado de la carretera
Material de préstamo Material de apilamiento	Clasificación	AASHTO M 145	1 por cada tipo de material	Fuente de material
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C ó AASHTO T 180 Método D	1 por cada tipo de material	Material procesado antes de ser incorporado a la obra.
	Graduación Límite Líquido	AASHTO T 27 y AASHTO T 11 AASHTO T 89	1 por cada 5000 m ³	Material procesado antes de ser incorporado a la obra.
	Densidad "in situ" y contenido de humedad	AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otro método aprobado	1 por cada 300 m ³ (500 ton) pero no menos de 1 por cada capa	Material tomado de la carretera
Material de apilamiento	Clasificación	AASHTO M 145	1 por cada tipo de material	Material procesado antes de ser incorporado a la obra.
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C ó AASHTO T 180 Método D ⁽¹⁾	1 por cada tipo de material	Material procesado antes de ser incorporado a la obra.
	Densidad "in situ" y contenido de humedad	AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otro método aprobado	1 por cada 300 m ³ (500 ton) pero no menos de 1 por cada capa	Material tomado de la carretera

⁽¹⁾ Ver subsección 204.11 (b)

3.5. Sección 207. GEOTEXTILES PARA MOVIMIENTOS DE TIERRA

3.5.1. Descripción

El trabajo consiste en el suministro y colocación de un geotextil como un medio permeable de separación o una medida permanente de control contra la erosión. Los tipos de geotextiles se mencionan en la Subsección 704.01

Complementar con Art. 11.3.19 del tomo 8 del MCH.

3.5.2. Material

Conforme a la siguiente Subsección:

Geotextiles

714.01

3.5.3. Requerimientos para la construcción

General. Cuando se coloque un geotextil sobre un terreno natural se deben cortar los árboles y troncos a ras del terreno. No remueva la capa de suelo superior, ni la materia vegetal. Remueva todos los objetos puntiagudos y rocas grandes. Rellene las depresiones u hoyos con material adecuado para tener una cimentación firme.

207.4 Aplicaciones para Separación y Estabilización

Cuando coloque un geotextil sobre una subrasante, prepare el sitio de acuerdo a las Subsecciones 204.13 (c) y (d).

Coloque el geotextil suavemente y libre de tensiones, esfuerzos o pliegues. Doble o corte el geotextil para adecuarlo a las curvas. Traslape en la dirección de avance de construcción. Se debe traslapar el geotextil, como mínimo, 0.50 metros, en los extremos y a los lados de los paños adyacentes o coser las uniones del geotextil de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. No coloque traslapes longitudinales debajo de sitios donde se conozca de antemano que existirán cargas de ruedas. Mantenga el geotextil en sitio usando pines, grapas o apilamientos del mismo material de relleno.

Para finalizar, vuelque el material de relleno sobre el geotextil desde su borde o desde el material de relleno previamente colocado. No debe operar el equipo directamente sobre el geotextil. Distribuya el extremo del apilamiento del material de relleno volcado, manteniendo una capa con un espesor mínimo de 300 milímetros. Compacte el material de relleno usando equipo de llantas de hule o un compactador no vibratorio con rodillo liso.

Se deben evitar paradas súbitas, arranques o giros del equipo de construcción.

Se deben rellenar los surcos producidos por el equipo de construcción con material de relleno adicional. No se deben renivelar los surcos con el equipo de colocación.

Coloque de la misma manera, las capas subsiguientes con el material de relleno. Se pueden usar compactadores vibratorios para las capas subsiguientes. Si ocurre alguna falla en la cimentación, repare las áreas dañadas y use de nuevo el equipo de compactación sin vibración.

207.5 Aplicaciones para Control Permanente de Erosión.

Coloque y ancle el geotextil sobre una superficie previamente aprobada, suave y nivelada. Para los casos de taludes o para protección de las olas, coloque la mayor dimensión del geotextil hacia abajo en el talud. Para protección de cauces, coloque la mayor dimensión del geotextil paralelamente a la línea centro del canal. Se debe traslapar el geotextil, como mínimo, 300 milímetros en los extremos y en los lados de los paños adyacentes o coser las uniones del geotextil de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Traslape el paño ubicado ladera arriba o aguas arriba, sobre el paño de ladera abajo o aguas abajo. Coloque las uniones finales de los paños adyacentes a una distancia mínima de 1.50 metros. Se deben usar pines para mantener en sitio los paños de geotextil. El espaciamiento de los pines a lo largo de los traslapes debe ser de 1 metro entre centros. Para iniciar la colocación de un geotextil desde el pie de un talud, coloque agregados, protección del talud o rip rap sobre el geotextil y luego proceda hacia arriba. Coloque rip rap sobre el geotextil con una altura no menor de 300 milímetros. Coloque rocas para protección de talud o material de relleno sobre el geotextil con una altura no menor de 1 metro. Para aplicaciones bajo el agua, coloque el geotextil y el material de protección en el mismo día.

3.5.4. Aceptación

Los materiales para uso de geotextiles en movimientos de tierra se deben evaluar de acuerdo a las Subsecciones 106.02, 106.04 y 714.01.

La instalación se debe evaluar de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

3.5.5. Medición y Pago

Los costos por Geotextiles para Movimientos de Tierra (si se considera de que son necesarios de acuerdo a estudio de suelos y diseño de pavimento) deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

3.6. Sección 208. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS MAYORES

3.6.1. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación de material para la construcción de estructuras mayores. El Contratante definirá, a criterio propio, cuando proceden las disposiciones de esta Sección. El trabajo incluye la preservación de canales y contornos, construcción de diques provisorios, el sellado de cimentaciones, la evacuación de aguas, la excavación, la preparación de cimentaciones, los rellenos, y la remoción de dispositivos de seguridad y diques provisorios.

3.6.2. Materiales

De conformidad con las siguientes Secciones Sub-Secciones:

Concreto hidráulico	552
Relleno de cimentación	704.01
Sello de concreto hidráulico	552
Relleno estructural	704.04

3.6.3. Requerimientos para la construcción

Preparación para excavación de superficie.

Se eliminará la vegetación en el área de trabajo, así como las obstrucciones, de acuerdo con las Secciones 201 y 203.

208.4 General.

Se excavarán trincheras o cimentaciones, en el ancho y longitud requeridos para preparar el espacio necesario para el trabajo. Cuando se complete la excavación, se requerirá la aprobación del material de relleno, por parte del Contratante. La cimentación deberá ser firme y contar con una densidad uniforme, en toda el área definida.

Cuando sea necesario el uso de explosivos, se seguirán las disposiciones de la Sección 205.

Se seguirán todas las regulaciones de seguridad que apliquen. Para los taludes de las paredes de la excavación, utilizando apuntalamiento y arriostramiento, aplicando, adicionalmente, los procedimientos de seguridad establecidos por el Contratante. Cuando las paredes de la excavación tengan pendientes de inclinación suaves, de acuerdo con las consideraciones de seguridad, se suministrará una copia del diseño con la indicación de los medios de seguridad, con el propósito de demostrar la conformidad con las regulaciones aplicables. indicando todas las medidas de seguridad, como sistemas de soporte, barreras protectores, etc. Los esquemas constructivos deberán evidenciar conformidad con las regulaciones.

Cuando los dispositivos de seguridad ya no sean requeridos, se deberán remover, de acuerdo con los criterios establecidos, para tal fin, por el Contratante.

Pavimentos o estructuras de concreto adyacentes al área de excavación, que van a permanecer, deberán ser independizados por corte de sierra o por el medio autorizado por el Contratante, en la colindancia con el área de trabajo, previo a la excavación.

Cuando el material excavado sea apropiado para relleno estructural deberá conservarse. No se depositará el material excavado en las cercanías de sistemas de drenaje o de conducción de aguas. No se deberá apilar el material excavado, ni permitir la operación de equipos a una distancia de menos de 60 cm respecto al borde de la excavación.

La disposición de materiales excavados no aptos para relleno, o en exceso, se procederá de acuerdo con la Subsección 204.14. El Contratante podrá definir los usos alternativos para los materiales excavados no aptos para relleno, o en exceso.

El agua en el área de trabajo será removida en caso de ser requerido para la ejecución de las obras.

208.5 Preservación de canales.

Los trabajos a realizar en la proximidad de sistemas de drenaje o conducción de aguas serán desarrollados en la forma descrita a continuación:

- (a) Se excavará dentro de diques provisorios, u otros medios de separación como bolsas de arena, a definir por el Contratante.
- (b) No deberá alterarse la estructura de soporte de los sistemas de drenaje o conducción de agua adyacentes al área de trabajo.
- (c) Deberá rellenarse la excavación con relleno estructural hasta alcanzar el nivel de rasante existente de previo a los trabajos.

208.6 Diques provisorios.

Se utilizarán cuando se requiera excavar en un medio húmedo, caso, por ejemplo, de excavaciones por debajo del nivel freático.

Los esquemas constructivos deberán proponer el diseño de diques provisorios, así como los detalles constructivos pertinentes.. Se apuntalarán y construirán los diques provisorios de acuerdo con los estándares de la diques provisorios. Los encofrados deberán:

- (a) Extenderse por debajo del fondo del cimiento.
- (b) Estar arriostrados para soportar la presión confinante sin deformarse.
- (c) Estar asegurados en la posición requerida, para prevenir el movimiento.
- (d) Ser resistentes a la entrada del agua.
- (e) Proveer suficiente espacio para la colocación de formaletas, y para la inspección de sus exteriores.
- (f) Proveer medios de drenaje.
- (g) Proteger el concreto hidráulico recién colado, respecto al daño por incrementos súbitos en la cantidad de agua.
- (h) Prevenir el daño por erosión de la cimentación.

Cuando los diques provisorios ya no sean requeridos, se deberán remover hasta el nivel freático. Se removerán todos los materiales de desecho hasta una profundidad mínima de 50 cm por debajo del nivel de rasante terminado.

208.7 Sello de cimentación.

Cuando no sea posible bombear satisfactoriamente el agua de un área de cimentación, se proveerá un sello de cimentación con concreto hidráulico. El sello de concreto será diseñado de acuerdo con la Subsección 552.03.

Se colocará y dará acabado al sello de concreto de acuerdo con la Sección 552. Mientras se está colocando un sello de cimentación, se mantendrá el nivel de agua dentro del dique provisorio, por debajo del nivel de cimentación, haciendo un sumidero del agua, fuera del mismo. Cuando un sello de cimentación es colocado en condiciones cambiantes del nivel de agua (mareas), se deberá preservar el nivel de agua por debajo en el dique provisorio.

No deberá bombearse el agua en un dique provisorio hasta que el sello de cimentación de concreto hidráulico tenga una resistencia suficiente para soportar la presión hidrostática.

208.8 Remoción de aguas.

Cuando se esté colando concreto hidráulico, se colocará y operará el sistema de bombeo en una posición externa al área de cimentación. Solamente en casos muy calificados por el Contratante, se permitirá la operación del sistema de bombeo dentro del área de cimentación, debiendo asegurarse de que la acción de bombeo no cause la remoción o deterioro del concreto hidráulico.

208.9 Preparación de la cimentación.

Se prepararán los cimientos de la cimentación de la manera siguiente:

- (a) Cimientos colocados sobre un lecho rocoso. Se dará el nivel especificado al corte de la excavación, de acuerdo con la técnica autorizada por el Contratante. Se deberá limpiar la superficie del fondo de la excavación, removiendo los restos de suelo o material desintegrado, o cualquier otro material producto de las operaciones de excavación y conformación.
- (b) Cimientos colocados en una superficie excavada distinta a un lecho rocoso. No deberá alterarse el fondo de la excavación. Deberá removerse el material de cimentación y compactar, al nivel y la pendiente de fondo requeridas por el Contratante, antes de colocar el concreto hidráulico.
- (c) Cimientos anclados en materiales inalterados. Se excavará y compactará la cimentación hasta un nivel uniforme para los cimientos. Cuando las paredes de la excavación no sean verticales, se rellenará todo el espacio entre los cimientos y el material inalterado, con concreto hidráulico. Si la excavación alcanza un nivel inferior a la parte superior de los cimientos, se rellenará únicamente al nivel superior de la excavación. Cuando el concreto hidráulico sea colado contra pilotes recubiertos con láminas de acero, se considera que está en un medio inalterado.
- (d) Material con poca capacidad de soporte por debajo de la elevación de los cimientos. Se deberá excavar el material con poca capacidad de soporte y se reemplazará con relleno de cimentación. Se colocará el relleno de cimentación en capas horizontales, que, una vez compactadas, no deberán exceder una profundidad de 150 mm. Se compactará cada capa de acuerdo con la Subsección 208.11.
- (e) Cimentación usando pilotes. Se excavará a la profundidad de la cimentación y se hincarán los pilotes. Se removerán los restos de la excavación y se conformará la superficie del fondo al nivel requerido por los esquemas constructivos. Se nivelará y compactar el fondo de la cimentación de previo a la construcción de los cimientos.

208.10 Relleno.

Relleno con material de relleno estructural.

Se colocará el relleno en capas horizontales, que no deberán exceder una profundidad de 150 mm en espesor compactado. Se compactará cada capa de conformidad con la Subsección 208.11.

Se extenderá cada capa colocada hacia los límites naturales de la excavación, de una manera uniforme.

No se colocarán rellenos estructurales contra concreto con menos de 7 días de colado, o hasta que se alcance el 90 % de la resistencia de diseño.

208.11 Compactación.

Se determinará el contenido óptimo de humedad y la máxima densidad de acuerdo con el método C de AASHTO T 99. Se ajustará el contenido de humedad del material de relleno a un contenido de humedad apropiado para la compactación. Se compactará el material colocado en todas las capas, al menos al 98 % CBR de la densidad máxima. Se determinará la densidad in situ y el contenido de humedad de acuerdo con AASHTO T 238 y AASHTO T 239, u otro método aprobado por el Contratante.

3.6.4. Aceptación.

El material para relleno estructural será evaluado de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04. Véase la Tabla 208-1 para requisitos mínimos de muestreo y ensayo.

La excavación para la estructura y las obras de relleno serán evaluadas de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04. Véase la Tabla 208-1 para requisitos mínimos de muestreo y ensayo.

Los apuntalamientos, arriostres y diques provisionarios serán evaluados de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

La limpieza será evaluada de acuerdo con las Secciones 201 y 203.

El sello de concreto será evaluado según la Sección 552.

3.6.5. Medición y Pago

Los costos por Excavación y Relleno para Estructuras mayores deberán de ser considerados en el renglón de Puentes Vehiculares que se paga como una suma global.

Tabla 208-1
Muestreo y ensayo

Material o producto	Propiedad o característica	Método de prueba o especificación	Frecuencia	Punto de muestreo
Relleno estructural	Granulometría	AASHTO T 27 y AASHTO T11	1 para cada tipo de material	Fuente de material o apilamiento
	Límite líquido	AASHTO T 89	1 para cada tipo de material	Fuente de material o apilamiento
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 método C	1 para cada tipo de material	De previo a la incorporación en obra
	Densidad en sitio y contenido de humedad.	AASHTO T 238 y AASHTO T 239, u otro procedimiento aprobado por el Contratante	1 para cada 200 metros cúbicos, pero no menos de 3 por capa por tramo (el Contratante define qué se considera un tramo).	Material compactado
Relleno de cimentación	Clasificación	AASHTO M 145	1 para cada tipo de material	Fuente de material o apilamiento
	Humedad / Densidad	AASHTO T 99 método C	1 para cada tipo de material	De previo a la incorporación a la obra
	Densidad en sitio y contenido de humedad	AASHTO T 238 y AASHTO T 239, u otro método aprobado por el Contratante	1 para cada 200 metros cúbicos, pero no menos de 3 por capa por tramo (el Contratante define qué se considera un tramo).	Material compactado

3.7. SECCIÓN 209. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA OTRAS ESTRUCTURAS

3.7.1. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación de material para la construcción de todos los tipos de estructuras, excepto los indicados en la Sección 208. El trabajo incluye la preservación de canales, la construcción de arriostamientos y apuntalamientos, el sellado de cimentaciones, la evacuación de aguas, la excavación, la preparación de cimentaciones, la conformación de superficie para la cimentación y el relleno. Cuando se utilice el termino atierro se refiere a material del sitio de buenas características, cuando se use el termino relleno será con material selecto.

3.7.2. Materiales

De conformidad con las siguientes Secciones Sub-Secciones:

Material de relleno	704.03
Relleno para "camas"	704.02
Concreto hidráulico	601
Relleno de cimentación	704.01
Sello de concreto	552
Préstamo no clasificado	704.06

3.7.3. Requerimientos para la construcción

Preparación para excavación de superficie. Se eliminará la vegetación en el área de trabajo, así como las obstrucciones, de acuerdo con las Secciones 201 y 203.

209.4 General.

Se excavarán trincheras o cimentaciones de acuerdo con la Subsección 208.04. Se excavará al nivel de cimentación sin dañar las trincheras o las superficies de cimentación. El nivel de cimentación es el fondo de la capa de soporte para instalar la estructura. Se compactará la superficie para la cimentación.

209.5 Preservación de canales.

Se preservarán los canales de acuerdo con la Subsección 208.05, exceptuando el apartado 208.05 (a).

209.6 Sello de cimentación.

Cuando sea necesario, se construirá un sello de cimentación de acuerdo con la Subsección 208.07.

209.7 Remoción de aguas.

Cuando sea necesaria la remoción de aguas, se procederá de acuerdo con la Subsección 208.08.

209.8 Preparación de la cimentación.

Se excavará al nivel de cimentación, removiendo todo material no utilizable. Dicho material removido será sustituido por relleno de cimentación. Se colocará y compactará el relleno de cimentación de acuerdo con la Subsección 208.09 (d).

Cuando se requieran cimientos para anclajes con materiales inalterados, se preparará una cimentación y se construirán los cimientos de acuerdo con la Subsección 208.09 (c).

209.9 Construcción de camas o lechos de cimentación.

Se construirán camas de la manera descrita a continuación:

(a) Estructuras que no son alcantarillas. Se construirán las camas cuando sean requeridas por el contrato. Se colocarán y conformarán las camas de material en capas que, cuando son compactadas, no excedan un espesor de 150 mm. Se compactará cada capa de acuerdo con la Subsección 209.11.

Cuando no se especifique la clase de material para las camas se aplicarán el material para cama clase B.

(b) Alcantarillas. Las alcantarillas serán colocadas sobre cimentaciones preparadas. Se utilizará una de las siguientes clases. Cuando no se especifique la clase en los términos del contrato, se considerará el tipo C.

- (1) Clase A. Se colocará una "cama" de material clase A. Se tenderán los sub-drenajes mientras el concreto hidráulico es aún plástico. No se hará el relleno hasta que el concreto alcance la cura inicial.
- (2) Clase B. Se colocará una capa de 150 mm de espesor de material clase B. Se colocará y conformará cualquier material para la "cama" para cubrir al menos un 10 % de la altura de la alcantarilla. Se colocarán las alcantarillas en la cama. Se extenderá el material de cimentación hacia los lados de la alcantarilla, para cubrir un 30 % de su altura.
- (3) Clase C. Se colocará una capa de material clase C en un espesor igual, al menos, al 10 % de la altura de la alcantarilla. Se colocará y conformará material de relleno adicional para completar al menos el 10 % de la altura de la alcantarilla.

209.10 Relleno.

Se colocará el relleno como se describe en seguida:

(a) General. Se colocará un relleno en capas horizontales, de manera que cuando estén compactadas no se exceda una profundidad de 150 mm. Se compactará cada capa de acuerdo con la Subsección 209.11.

Se aplicará el material de relleno de una forma uniforme, con desplazamiento hacia los límites del área de excavación.

No se colocarán rellenos contra concreto hidráulico de menos de 7 días de colado, o hasta que se alcance un 90 % de la resistencia de diseño.

(b) Alcantarillas. Cuando se instalen tuberías plásticas, se usarán materiales de relleno de conformidad con AASHTO M 145, grupos de clasificación A-1, A2 y A-3.

Se colocará y compactará el material de relleno por debajo de las porciones expuestas de los salientes del haunch. Se extenderá cada capa hacia los lados de la excavación, la superficie de rasante del terreno, o una distancia equivalente a 3 veces la longitud de la tubería, lo que sea menor. Se repetirá el proceso de colocación y compactación hasta un mínimo de 300 mm sobre la superficie de la tubería.

Se completará el relleno de las trincheras con las adecuadas prácticas de excavación y relleno. Se colocará el material en capas que, cuando estén compactadas, no excedan un espesor de 150 mm. Se compactará cada capa de acuerdo con la Subsección 209.11.

Para casos de instalación múltiple, se colocará y compactará cada capa de material de relleno a ambos lados de cada tubería.

DIMENSION DE ZANJOS

En condiciones normales los siguientes anchos y profundidades pueden emplearse y cuando se prevean trabajos futuros de pavimentación, las profundidades indicadas pueden modificarse, previa autorización del Gerente de Obras, con el objeto de que la tubería instalada quede protegida y no expuesta; además de que la tubería debe ser protegida con viga de concreto cuando así fuere necesario y autorizado por el Gerente de Obras.

Tabla 209-1

DÍAMETRO DEL TUBO EN PULGADAS	PROFUNDIDAD EN METROS	ANCHO DEL ZANJO EN METROS
4	1.64	0.40
6	1.70	0.40
8	1.75	0.50
10	1.80	0.60
12	1.85	0.70
15	1.95	0.80
18	2.00	0.90
21	2.05	1.00
24	2.15	1.10
27	2.25	1.20
30	2.35	1.30
36	2.45	1.60
42	2.70	1.90
48	2.90	2.30

El Contratista por su cuenta y riesgo deberá ademar y ampliar el zanja según convenga y satisfaga al Gerente de obras, sin perjuicio de hacerlo siempre como la estabilidad del terreno lo requiera.

Solo se pagará al contratista la excavación y relleno que resulten de las dimensiones mencionadas en la Tabla 209-1 cualquier derrumbe y la remoción del mismo deberá de ser reparado por el Contratista sin ningún costo adicional para el contratante.

(c) Alcantarillas de arco con cabezales. Se construirá un relleno de acuerdo con alguno de los siguientes criterios:

(1) Se colocará y compactará el primer relleno con material entre los extremos del arco. Se colocará y compactará el relleno en capas sobre ambos extremos del arco, para determinar una rampa estrecha. Se construirá la rampa nivelada en ambos lados, hasta llegar al nivel superior del arco. Se colocará el resto del material de relleno desde la superficie de la rampa, trabajando hacia los extremos. Se compactará el material de relleno de manera uniforme, en capas a ambos lados del arco.

(2) Después de colocados los cabezales. Alrededor de las estructuras, el material granular de relleno debe ser permeable y colocado en capas horizontales que no excedan 15 centímetros de espesor, hasta alcanzar el nivel original del terreno. Cada capa debe humedecerse o secarse, según sea necesario, y compactarse con equipo apropiado. Colocar y compactar el material de relleno simultáneamente y a la misma altura en ambos lados del arco hasta alcanzar la parte superior de éste. Coloque y compacte el resto del relleno alrededor y sobre el arco, hasta el otro cabezal.

(d) Resane de áreas de pavimentos existentes. Colocar un relleno de 375 milímetros de espesor, con 300 milímetros de piedra quebrada de acuerdo a la Sección 301 y 75 milímetros de concreto asfáltico, de acuerdo a la Sección 402 ó 417.

209.11 Compactación.

El contenido de humedad y la densidad máxima será determinado de acuerdo de acuerdo con la norma AASHTO T 99, método C.

Se ajustará el contenido de humedad del material de relleno a un valor adecuado para la compactación.

El material de relleno será colocado en capas y a una compactación de 95 por ciento de la densidad máxima. La densidad y el contenido de humedad en el sitio, serán determinados de acuerdo con AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otros procedimientos aprobados.

3.7.4. Aceptación.

Los materiales de relleno, de lecho y relleno de cimentación serán evaluados de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04, excepto el concreto para sellado o relleno, será evaluado de acuerdo a la Sección 601. Ver la Tabla 209-1 para requerimientos mínimos de muestreo y ensaye.

El apuntalamiento, el arriostramiento y tablestacado serán evaluados de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

El abra y destronque se evaluarán de acuerdo a las Secciones 201 y 203.

El concreto para sellado será evaluado de acuerdo a la Sección 552.

3.7.5. Medición y Pago

Los costos por Excavación y Relleno para Otras Estructuras deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Pavimentación de Aceras y Espacios Públicos etc., y que se pagan como una suma global; las especificaciones también aplican para las excavaciones a pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos. (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a la Unidad y Precio Unitario Ofertados.

Tabla 209 -1
Muestreo y Pruebas

Material o producto	Propiedades o características	Método del ensayo o especificaciones	Frecuencia	Lugar de muestreo
Material de relleno Material de préstamo Material clase C Relleno de cimentación	Clasificación	AASHTO M 145	1 por cada tipo de material	Fuente de material
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C	1 por cada tipo de material	Material procesado antes de ser incorporado en el trabajo.
	Densidad "in situ" y contenido de humedad	AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otro procedimiento aprobado	1 por cada 0.5 m de profundidad pero no menos de 2 por cada instalación.	Material Compactado
Material clase B	Graduación	AASHTO T 27 y AASHTO T 11	1 por cada tipo de material	Fuente de material
Relleno estructural. Material granular de relleno. Relleno para muro de criba.	Graduación	AASHTO T 27 y AASHTO T 11	1 por cada tipo de material	Fuente de material o de apilamiento.
	Límite Líquido	AASHTO T 89		
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C	1 por cada tipo de material	Material procesado antes de ser incorporado en el trabajo.
	Densidad "in situ" y contenido de humedad	AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otros procedimientos aprobados	1 por cada 0.5m de profundidad pero no menos de 2 por cada instalación.	Material compactado.

3.8. Sección 210. RELLENO PERMEABLE.

3.8.1. Descripción

Este trabajo consiste en fabricar y colocar un material permeable que se coloca entre una estructura cualquiera y el terraplén de la carretera, con el objeto de evacuar el agua que se acumula en esos lugares. Estas estructuras pueden ser: muros, cabezales, muros de retención o estribos de puentes.

3.8.2. Material

El material de relleno permeable debe cumplir con lo estipulado en las siguientes Subsecciones:

Geotextil Tipo I	714.01
Relleno Permeable	703.04
Relleno para Estructuras	704.04

3.8.3. Requerimientos para la construcción

General. No se debe colocar el relleno permeable en contacto con concretos que tengan menos de cuatro días de colados. Donde hay agujeros de drenaje, se debe colocar un geotextil que cubra por lo menos 0.50 metros alrededor del agujero de drenaje. Coloque el relleno permeable en contacto con la pared de la estructura. Coloque el relleno para estructuras de acuerdo con la Subsección 208.10, usando un método que evite que el relleno para estructuras se mezcle con el relleno permeable.

3.8.4. Aceptación.

El material de relleno permeable debe evaluarse de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04. Ver Tabla 210-1 para el mínimo de muestras y pruebas requeridas.

La colocación del relleno permeable debe evaluarse de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

El geotextil debe evaluarse de acuerdo a la Sección 207.

El relleno para estructuras debe evaluarse de acuerdo a la Sección 208.

3.8.5. Medición y Pago

Los costos por Relleno Permeable deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación (si se considera de que son necesarios) que se paga como una suma global.

Tabla 210-1
Muestreo y Pruebas

Material o producto	Propiedades o características	Método de ensayo o especificaciones	Frecuencia	Lugar de muestreo
Relleno permeable	Graduación	AAHSTO T 27 y AASHTO T 11	1 cada 500 T	Material de sitio o de apilamiento

3.9. Sección 211. ELIMINACIÓN DE CAMINOS O CALLES EXISTENTES

3.9.1. Descripción

Este trabajo consistirá en la eliminación, de aquellos caminos o calles existentes, retornos, áreas de estacionamiento y otras estructuras, que son mostrados en los planos o designados por el Ingeniero para ser eliminados.

Se refiere a Secciones 202 y 209 del MCH.

3.9.2. Requerimientos para la Construcción

Generalidades. Después de que las secciones indicadas del camino o calle existente ya no sean necesarias para el tráfico, se rellenarán las zanjas y cunetas y la plataforma de la vía será emparejada y nivelada tratando de restaurar los contornos originales del terreno, o bien, de producir un aspecto agradable, formando taludes naturales redondeados. Después de completar este emparejamiento áspero, el área de la vía será escarificada o arada para mezclar el agregado remanente con tierra y luego, rastreada y afinada.

211.3 Materiales Rígidos.

(a) Materiales no Asfálticos. Las estructuras existentes, pavimentos de concreto, cordón y caño, cunetas, aceras y otros materiales no asfálticos, serán quebradas en pedazos no mayores de 300 milímetros, los que serán enterrados a no menos de 0.5 metros de profundidad o removidos. Donde lo muestren los planos o lo ordene el Ingeniero, todo material con valor de rescate será cuidadosamente removido cuidando de no causarle daños. Los materiales rescatados del camino o calle existente que llenen las especificaciones de cualquiera de los conceptos de obra del nuevo camino o calle, podrán ser usados en la nueva construcción de acuerdo con lo previsto en la Subsección 203.05 (a) de estas especificaciones. Si lo muestran los planos o lo ordena el Ingeniero, se podrá hacer uso de materiales existentes en el camino o calle viejo para la construcción de la nueva vía; asimismo, los materiales adecuados obtenidos en la construcción de la nueva vía podrán ser usados en la eliminación del camino o calle existente. No se pagará por separado por excavación, relleno o compactación de cavidades remanentes.

(b) Materiales Asfálticos. Disponga de los materiales asfálticos de acuerdo a los reglamentos locales. El material asfáltico puede considerarse como desecho peligroso. Obtenga copia de los permisos para la eliminación de los desechos. Si no hay regulaciones, disponga del material como se describe en la Sección (a), anterior.

211.4 Materiales no Rígidos.

a) Materiales no asfálticos. Escarifique o desgare la grava o piedra quebrada u otro material de la superficie no rígida de base o sub-base. Mezcle el material escarificado con el material subyacente de suelo, entierre la mezcla con por lo menos 300 milímetros de profundidad.

b) Material asfáltico contaminante. Disponga de acuerdo a la subsección 211.03 (b).

211.5 Conformación.

Conforme, mezcle con el terreno existente.

3.9.3. Aceptación.

La eliminación de vías existentes será evaluada visualmente de acuerdo a la subsección 106.02.

3.9.4. Medición y Pago

Los costos por Eliminación de Caminos o Calles Existentes deberán de ser considerados en el renglón de Demolición y Remoción que se paga como una suma global.

3.10. Sección 212. CONFORMACIÓN DE LA SUBRASANTE

3.10.1. Descripción

212.1 Este trabajo consiste en la conformación de la subrasante, dentro de las tolerancias especificadas de alineación y niveles.

Ver también lo referente a conformación de superficies no pavimentadas de las ESPECIFICACIONES ESPECIALES PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS, así como la sección 203 del tomo 5 del MCH.

3.10.2. Requerimientos para la construcción

212.2 Preparación de la Calzada. Limpie el área de vegetación y obstrucciones de acuerdo con las Secciones 201 y 203.

212.3 Excavación y Relleno.

Conforme la subrasante de base según los requerimientos aplicables de la Sección 204, excepto lo que se modifica aquí.

Ajuste el contenido de humedad del material de relleno para obtener una compactación adecuada. Coloque el material de relleno en capas de 300 milímetros y compacte cada capa de acuerdo a lo requerido en la Subsección 204.11(a).

Quando los rodillos de compactación no son prácticos, use equipo de compactación mecánicos o vibratorios aprobados.

Construya los accesos y conexiones con carreteras o caminos existentes, áreas de estacionamiento y senderos. Construya todos los accesos nuevos.

212.4 Tolerancia de la Calzada.

No debe invadir los canales de conducción de aguas, o los acuíferos, o extenderse fuera del derecho de vía o servidumbres. No debe ajustar la pendiente de la calzada de tal forma que afecte los drenajes.

Construya la calzada de acuerdo a las siguientes tolerancias:

- a) Alineamiento horizontal. La línea central no debe desviarse más de tres metros a la izquierda o a la derecha del centro de la explanación. Los radios de curvatura pueden reducirse o aumentarse en un 50 %. No deben construirse curvas con radios menores de 30 metros. Son permitidas curvas compuestas.
- b) Pendiente vertical. El perfil de la rasante podrá variarse un máximo de 1.50 metros hacia arriba o hacia abajo de la elevación de la explanación de la calzada existente y la nueva pendiente en tangente, no puede variar más del 2% de la pendiente existente. Revise la conexión hacia delante y hacia atrás de la pendiente con la pendiente uniforme de la curva vertical diseñada.

3.10.3. Aceptación.

La explanada de la calzada debe evaluarse de acuerdo a las Secciones 201 y 203.

3.10.4. Medición y Pago

Los costos por Conformación de Subrasante deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

3.11. Sección 213. ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE

3.11.1. Descripción

213.01 Este trabajo consistirá en el procesamiento e incorporación de cal, ceniza o cemento Portland en la capa superior de la subrasante.

Ver también lo referente al tema de Mejoras Progresivas del capítulo 1, parte 3, Caminos No Pavimentados del tomo 4, así como la Sección 305 del MCH.

3.11.2. Material

213.02 Conforme con las Subsecciones siguientes:

Polvo de Secado	703.13
Aditivos químicos (retardador)	711.03
Asfaltos emulsificados	702.03
Cenizas volcánicas	725.04
Cal	725.03
Cemento Portland	701.01
Agua	725.01

3.11.3. Requerimientos para la construcción

213.3 Proporcionamiento. Se suministrará un diseño de la mezcla para la estabilización de la subrasante 30 días antes de la producción. Se cumplirá con las resistencias a la compresión mínimas requeridas en la Tabla 213-1.

Tabla 213-1

Mezcla de Estabilización	Procedimiento de Prueba	Resistencia a la Compresión (Mínima)
Cal/Suelo	ASTM D5102	0.70 Mpa (1)
Cal/Ceniza Volcánica/Suelo	ASTM C 813	2.75 Mpa (2)
Cemento/Suelo	ASTM D 1633	2.75 Mpa (2)

(1) 28 días de cura

(2) 7 días de cura seguido por saturación.

Incluir lo siguiente con el diseño de la mezcla, tanto como sea aplicable:

- (a) Fuente de cada uno de los materiales componentes
- (b) Resultados de las pruebas aplicables
- (c) Muestra de suelo de 90 Kilogramos de la subrasante
- (d) Muestra de ceniza volcánica de 25 Kilogramos
- (e) Muestra de cal de 10 Kilogramos
- (f) Muestra de Cemento de 10 Kilogramos
- (g) Muestra de retardador u otro aditivo propuesto de 2 Kilogramos

La producción iniciará solamente después de que el diseño de la mezcla esté aprobado. Se presentará un nuevo diseño de la mezcla si hay algún cambio en una de las fuentes de materiales.

213.4 General. Los aditivos y mezclas químicos se guardarán en envases cerrados e impermeables. La subrasante se preparará según la Sección 303. Los procesos de escarificación y pulverización de la sub-rasante se efectuarán hasta una profundidad de 150 milímetros. El material de la sub-rasante se dimensionará y conformará en camellones o en capas delgadas extendidas. Determinar el contenido de humedad óptima y la densidad máxima de acuerdo a la norma AASHTO T 99 método C.

213.5 Aplicación. Los aditivos se aplicarán cuando el material de la subrasante tenga una humedad por lo menos 3 por ciento por debajo del contenido de humedad óptimo y por lo menos una temperatura de 4°C. No aplicar cuando se pierda excesivo aditivo con el lavado o soplado o cuando se espera que la temperatura del aire baje debajo de 4°C en el plazo de 48 horas. Los aditivos se aplicarán en las dosis requeridas siguiendo uno de los métodos siguientes:

- (a) Método Seco. Aplicar uniformemente los aditivos usando un esparcidor aprobado. Una motoniveladora no es un esparcidor aprobado. Aplicar el agua usando métodos aprobados para obtener el contenido de humedad apropiado para la mezcla y la compactación.
- (b) Método de la mezcla. Los aditivos se mezclarán con agua y se aplicarán como una suspensión o mezcla delgada con agua, utilizando, ya sea, los camiones con los distribuidores aprobados o los mezcladores rotatorios. Equipar el camión distribuidor o el tanque del mezclador rotatorio para mantener los aditivos en una suspensión en agua. Realizar las pasadas sucesivas sobre el material para obtener la humedad y el contenido de aditivo para la mezcla y compactación.

213.6 Mezclado. Mantener todo el tráfico, excepto el equipo de mezclado, alejado del material de riego. Mezclar el material para obtener una mezcla friable homogénea.

- (a) Mezclas de cal y cenizas de incineración o volcánicas. Agregar el agua y mezclar para ajustar el contenido de humedad de la mezcla al valor óptimo más la humedad necesaria para la hidratación. La humedad de hidratación es el 1½ por ciento por cada por ciento de aditivo en la mezcla.

Terminar el mezclado en un plazo de 6 horas desde la aplicación del aditivo. Curar la mezcla por 2 a 4 días manteniéndola húmeda. Después de curar, remezclar un 95 por ciento de toda la mezcla, excepto las partículas de roca que pasan por el tamiz de 45 milímetros y por lo menos un 50 por ciento de la mezcla debe pasar el tamiz de 4,75 milímetros, según el ensayo AASHTO T 27, en condición sin secar. Se pueden añadir retardadores.

- (b) Mezclas con cemento. Agregar el agua y mezclar para ajustar el contenido de agua de la mezcla a un 2 por ciento sobre el contenido de humedad óptimo.

Terminar la mezcla en un plazo de 2 horas después de la aplicación del cemento. Ajustar el contenido de agua de la mezcla dentro de un 2 % del contenido de humedad óptimo.

213.7 Compactación y Acabado. Inmediatamente después del mezclado, colocar y compactar la mezcla por lo menos a un 95 % CBR de la densidad máxima. Determinar la densidad en el sitio y el contenido de agua según AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otros métodos de prueba aprobados. Si el tiempo entre la compactación de bandas parciales adyacentes excede 30 minutos o cuando se deba empalmar con el trabajo previo, realizar una junta de construcción según la Subsección 302.07. Acabar la subrasante, de modo que, la superficie quede lisa y adecuada para colocación de la capa subsiguiente.

213.8 Curado. No permitir el tráfico en la subrasante estabilizada. Mantener la subrasante continuamente húmeda hasta que se coloque la siguiente capa. Aplicar el agua a presión a través de una tubería equipada de inyectores que produzcan chorros finos y uniformes. Colocar la capa siguiente en un plazo de 7 días después de compactada y acabada la subrasante.

La colocación de la capa siguiente puede diferir hasta 21 días sellando la superficie con una emulsión asfáltica de curado medio. Mantener la superficie continuamente húmeda por lo menos 7 días después de compactada y acabada.

Después de 7 días, aplicar una emulsión asfáltica CRS-2 o RS-2 no diluida en una razón de 1.1 litros por metro cuadrado según la Sección 409. Colocar una película continua sobre la superficie. Si la superficie se abre al tránsito público, se suministrará y aplicará el polvo de secado según la Sección 411.

Si la subrasante pierde estabilidad, densidad o acabado antes de la colocación de la capa siguiente, se tratará de nuevo de recompactar la subrasante lo necesario para restablecer la resistencia del material dañado de acuerdo a lo especificado en el diseño de la mezcla. Reaplicar el sello de emulsión asfáltica donde la película continúa se haya dañado.

3.11.4. Aceptación.

El material para el polvo de secado, los aditivos químicos (retardador), las cenizas volcánicas, la cal, el cemento Portland y el agua se evaluarán según las Subsecciones 106.02 y 106.03. La emulsión asfáltica se evaluará según las Subsecciones 106.03 y 702.09.

El trabajo de estabilización de la subrasante se evaluará según las Subsecciones 106.02 y 106.04. Vea la Tabla 213-2 para el muestreo mínimo y las pruebas requeridas.

El reacondicionamiento de la subrasante se evaluará según la Sección 303.

El sello de emulsión asfáltica se evaluará según la Sección 409.

3.11.5. Medición y Pago

Los costos por Estabilización de Subrasante (si se considera de que son necesarios de acuerdo a estudio de suelos y diseño de pavimento) deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

Tabla 213-2
Muestreo y Pruebas

Material o producto	Propiedades o características	Método de ensayo o especificaciones	Frecuencia	Lugar de muestreo
Material reutilizado	Graduación	AASHTO T 27	1 por cada 5000 m ²	Material procesado antes de la compactación final
	Humedad - Densidad	AASHTO T 99 Método C	1 por cada mezcla o cambio de material	Material procesado antes de la compactación final
	Densidad "in situ" y contenido de humedad	AAHSTO T 238 y AASHTO T 239 u otro procedimiento aprobado	1 por cada 2500 m ²	Subrasante compactada

Los costos por Conformación de Subrasante deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

3.12. Sección 214 MALLA DE CONSTRUCCION PROTECTORA

214.01 Descripción.

Este trabajo consiste en el tendido de un rollo de malla protectora en para la separación segura y estética del área de trabajo del área de circulación de los peatones y vehículos, El contratista deberá de considerar todos los materiales conexos para la fijación de la malla, como ser poste de hierro colado de 2" fijadas al suelo con un dado de concreto de 0.25 x 0.25 colocados @ 2.00 m.

Se debe hacer cerramiento del área de trabajo, aislando completamente los frentes de obra, mediante la instalación de tela polipropileno verde y/o malla fina azul.

- El cerramiento se realizará con 1 metro inferior de tela polipropileno verde y 1 metro superior de malla fina azul, instalada sobre parales hincados cada 5 metros.

214.2 Medición

La cantidad a pagarse es por suma global.

214.3 Pago

Los costos por Suministro y Colocación de Malla Protectora deberán de ser considerados en el renglón de Obras de Protección que se paga como una suma global.

3.13. Sección 215 BOTADO DE MATERIAL DE DESPERDICIO

215.1 Descripción.

Estos trabajos consistirán en el cargado y acarreo de material de desperdicio con volqueta, ya sea producto de la excavación, demoliciones u otro tipo de material del proyecto. El material de desperdicio será cargado y se procederá a botarlos a los lugares municipales autorizados, mismos que también serán verificados y aprobados por la GERENCIA DE OBRAS para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos ó quebradas y otros. (CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES AMBIENTALES) Ver también Secciones 204 y 205 del MCH.

215.2 Medición y Pago

Los costos por Botado de Material de Desperdicio deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Demolición y Remoción, Pavimentación de Aceras y Espacios Públicos, Puentes Peatonales etc., y que se pagan como una suma global; la especificación también aplican para el Botado de Material Sobrante a pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos. (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a la Unidad y Precio Unitario Ofertados.

3.14. Sección 216 PASARELA PARA TRANSITO PEATONAL

216.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de pasarelas para el tránsito peatonal, mismas que consistirán en la construcción de tubos de hierro colado de 2" con una altura de 1.60 m.colocadas @ 2.00 a ambos sentidos y en el sentido tanto horizontal como vertical, las mismas estarán cimentadas al terreno por medio de dados de concreto de 0.25 x 0.25 x 0.25 de 3000 psi y sobre de toda la estructura se colocarán tablas de madera con dimensiones de 1"x12" de manera que los patones puedan circular libremente mientras se estén realizando trabajos por ejemplo de fundiciones.

214.2 Medición

La cantidad a pagarse es por suma global.

214.3 Pago

Los costos por Suministro y Colocación de pasarela para tránsito peatonal deberán de ser considerados en el renglón de Obras de Protección que se paga como una suma global.

4. División 250. RELLENOS ESTRUCTURALES

4.1. Sección 251. ESCOLLERA (RIPRAP)

4.1.1. Descripción

251.01 Este trabajo consiste en el suministro y colocación de escollera para la protección de riberas u orillas de ríos, protección de taludes, de estructuras de drenaje y control de la erosión.

Los tipos de escollera se denominan tal como se muestra en la tabla 705-1.

Se refiere a Sección 619 del tomo 5 del MCH.

4.1.2. Material

251.02 Conforme a las Subsecciones siguientes:

Geotextil Tipo IV	714.01
Mortero	712.05
Roca para escollera	705.02

4.1.3. Requerimientos para la construcción

251.3 General. El trabajo debe realizarse bajo la Sección 209. El talud debe recubrirse de manera de producir una superficie lisa. El Contratista debe colocar el geotextil requerido de conformidad con la Sección 207.

251.4 Escollera Colocada. La escollera a utilizar consistirá en roca colocada sobre una superficie previamente preparada de manera que forme una masa bien graduada.

La escollera debe colocarse en su espesor total en una sola operación, a efecto de evitar el desplazamiento del material subyacente. No debe ponerse el material de la escollera por métodos que causen segregación o dañen la superficie preparada. Las rocas individuales deben colocarse, o reordenarse, por medio de métodos mecánicos o manuales a fin de obtener un manto denso y uniforme, con una superficie razonablemente lisa.

251.5 Escollera entrabada. La escollera entrabada está constituida por trozos de roca colocados sobre una superficie preparada, acuñados o entrabados en su lugar mediante golpes aplicados con una herramienta pesada de cara plana.

Los trozos de roca para la escollera entrabada deben colocarse de conformidad con la Subsección 251.04. La escollera debe trabarse en su lugar golpeando la superficie con un peso con una cara plana de 1,2 metros por 1,5 metros y con una masa de aproximadamente 2000 kilogramos. La escollera bajo superficies de agua no debe ser golpeada.

251.6 Escollera con Mortero. La escollera con mortero es roca colocada sobre una superficie preparada, con los vacíos llenos con mortero de cemento Portland. Los pedazos de roca para la escollera con mortero deben colocarse de conformidad con la sección 251.04. La roca debe humedecerse exhaustivamente, lavando el exceso de finos existentes en la parte inferior de la escollera. El mortero debe colocarse únicamente cuando la temperatura sea superior a 2° C y vaya en aumento. Colocar el mortero de tal manera que se prevenga su segregación.

Llenar todos los vacíos sin desplazar de su puesto a la roca. Dejar agujeros a través de la escollera para permitir el drenaje de agua, según sea requerido. Proteger la escollera con mortero de las temperaturas extrema y mantenerla humedecida por 3 días después de que el trabajo haya sido terminado.

4.1.4. Aceptación.

La roca para la escollera será evaluada de conformidad con la Subsección 106.02.

La colocación de la roca para la escollera será evaluada bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04.

La excavación estructural y el relleno serán evaluados bajo la Sección 209.

El geotextil será evaluado bajo la Sección 207.

El material para el mortero será evaluado bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03. El mortero será evaluado bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04. La colocación del mortero será evaluada bajo la Subsección 106.02. Ver la Tabla 251-1 para los requisitos mínimos de muestreo y ensayos.

4.1.5. Medición y Pago

Los costos por Escollera deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser pavimentación, Pavimentación de Aceras y Espacios Públicos etc., y que se pagan como una suma global.

Tabla 251-1 Muestreo y Ensayo

Material o Producto	Propiedad o Característica	Método de Ensayo o Especificación	Frecuencia	Punto de Muestreo
Mortero	Confección de los especímenes de ensayo	AASHTO T 23	1 muestra por instalación ⁽¹⁾	Sitio del trabajo
	Resistencia a la compresión ⁽²⁾	AASHTO T 22		

(1) La muestra consiste de 2 testigos de ensayo.

(2) La resistencia a la compresión será el promedio de 2 testigos de ensayo.

4.2. Sección 257. MUROS DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO

4.2.1. Descripción

257.01 Este trabajo consiste en la construcción de muros de contención de concreto reforzado.

4.2.2. Material

257.02 Debe cumplir con las secciones y subsecciones siguientes:

Concreto	552
Formaleta y obra falsa	562
Relleno de juntas y sellantes	712.01
Acero de refuerzo	709.01
Relleno estructural	704.04
Barras de unión, pasajuntas y ganchos de anclaje	709.01

4.2.3. Requerimientos para la construcción

257.3 General. La topografía debe llevarse a cabo de conformidad con la Sección 152, a efecto de verificar los linderos del muro requerido. El Contratista debe preparar y someter a aprobación del Contratante los planos de la formaleta y de la obra falsa de acuerdo con la Sección 562. El trabajo debe llevarse a cabo bajo la Sección 209.

257.4 Acero de Refuerzo. El Contratista debe someter a aprobación del Contratante todas las listas de pedido y los diagramas de doblado del acero. El refuerzo de acero debe elaborarse conforme a la subdivisión 554.05. El envío y la protección del material deben realizarse según las Subsecciones 554.04 y 554.06. El acero de refuerzo debe colocarse, sujetarse y empalmarse de conformidad con las Subsecciones 554.08 y 554.09.

257.5 Concreto Estructural. La mezcla de concreto debe diseñarse según la Subsección 552.03. El almacenaje, manipuleo, mezclado, material de la mezcla y la entrega del concreto debe llevarse a cabo según las Subsecciones 552.04 a 552.08. El control de calidad debe hacerse según la sección 153 y Subsección 552.09. La construcción del muro debe realizarse según las subdivisiones 552.10 a 552.16.

257.06 Relleno. El área detrás del muro debe rellenarse con relleno estructural a acuerdo con la Subsección 209.10. Cada capa debe compactarse de acuerdo con la Subsección 209.11, excepto que debe usarse un compactador mecánico o vibratorio liviano, debidamente aprobado, dentro del metro del muro.

4.2.4. Aceptación.

El material para el muro de concreto reforzado, la construcción y los servicios serán evaluados como sigue:

El trabajo de topografía será evaluado bajo la Sección 152.

Los planos conteniendo el diseño propuesto para la formaleta y la obra falsa serán evaluados bajo la Sección 562.

La excavación y relleno estructural serán evaluados bajo la Sección 209.

El concreto será evaluado bajo la Sección 552.

El acero de refuerzo será evaluado bajo la Sección 554.

El material para relleno de juntas, sellantes, barras de unión, barras pasajuntas (dovelas) y ganchos de anclaje serán evaluados bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03.

4.2.5. Medición y Pago.

Los costos por Muros de Contención deberán de ser considerados en el renglón de Puentes Vehiculares que se paga como una suma global, o demás actividades que apliquen.

5. División 300. CAPAS DE AGREGADOS

5.1. Sección 301. SUB-BASE O BASE GRANULAR

5.1.1. Descripción

301.01 Este trabajo consiste en la construcción de una sub-base o base granular sobre una fundación ya preparada, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el trazado, rasante, espesor y secciones transversales típicas indicadas en los planos o establecidos por el Contratante.

La graduación de los agregados de la sub-base y base se muestran en la Tabla 703-2.

Se refiere a la Sección 304 del MCH.

5.1.2. Materiales

301.02 Los materiales deberán cumplir con lo establecido en las subsecciones siguientes:

Agregados	703.05
Agua	725.01

La aceptación del trabajo se basará en el examen de muestras al azar tomadas a la salida de la mezcladora, en el caso del método de mezcla estacionaria, o del caballete en el camino luego de ser procesado, en el caso del método de mezcla en camino. (hacer referencia a la norma ASTM o AASHTO para muestreo).

Las calidades exigidas deberán cumplirse una vez colocados los materiales en obra, cuando ya han sufrido la abrasión y consecuentemente el desgaste del equipo.

Los procedimientos y equipo de explotación, clasificación, trituración y eventual lavado, así como la forma de almacenamiento, deben permitir la entrega de un producto de características uniformes. El Contratista estará obligado a cumplir con estos requisitos.

5.1.3. Requerimientos para la construcción

301.3 General. La sub-base se debe colocar sobre la subrasante aceptada, previamente preparada, compactada y reacondicionada de acuerdo a las Secciones 204 y 303. La base se debe colocar sobre la sub-base, previamente preparada, compactada y aceptada de acuerdo a estas especificaciones.

Para la aceptación de los agregados de sub-base y base, se deben muestrear los apilamientos respectivos y entregar al Contratante una muestra representativa de por lo menos 150 kg, 15 días antes de la colocación de cada capa.

Los rangos de graduación se muestran en las tablas 703-2 ó 703-3.

301.4 Colocación y Tendido. Se debe determinar previamente el contenido de humedad óptimo, de acuerdo a la prueba AASHTO T 180, método D, ajustando la humedad de la mezcla a su contenido óptimo con una aproximación del 2%.

Las capas no deberán exceder 200 mm de espesor compactado. Cuando sea necesario colocar más de una capa, se debe proceder de acuerdo con la Subsección 301.05.

El material de sub-base o base será colocado mediante una distribuidora mecánica capaz de obtener el material en una superficie uniforme, sin provocar segregación.

301.5 Conformación y compactación. El agregado deberá ser conformado ajustándose al alineamiento y secciones típicas requeridas. La compactación continuará hasta obtener una densidad no menor que el 95% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180, método D.

La superficie deberá ser mantenida durante la operación de compactación con una textura uniforme, y de modo que los agregados permanezcan firmemente trabados. El agua deberá aplicarse sobre los materiales de la base o sub-base durante la compactación cuando sea necesario para una consolidación adecuada.

La densidad en sitio, será determinada utilizando AASHTO T 238 y 239 u otros métodos aprobados.

La compactación de la base o sub-base deberá comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro, con excepción de las curvas con superelevación, donde la compactación comenzará en el borde interno de la curva y avanzará hacia el borde superior.

301.6 Tolerancia superficial. El acabado de la superficie será de forma tal que las desviaciones no excedan de 12 mm, controlado en forma longitudinal o transversal, medido por medio de un escantillón de 3 m de largo entre dos puntos de contacto. Los defectos se corregirán adicionando o raspando y compactando.

- (a) Ancho. No se admitirá ninguna sección de sub-base o base cuyo ancho no iguale la dimensión indicada en los planos o establecida por el Contratante.
- (b) Espesor. No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por el Contratante.

301.7 Mantenimiento. Las capas deben mantenerse con el alineamiento correcto, gradiente, sección transversal y acabado, corrigiendo los defectos que ocurran por efecto del agua, huellas, baches, grietas, laminación etc. Los defectos se corregirán de acuerdo con la Subsección 301.06.

5.1.4. Aceptación.

Para la aceptación de los agregados, deben evaluarse: el índice de plasticidad, la dureza, la durabilidad y la graduación de acuerdo a la Subsección 106.02 al 106.04.

Se deben cumplir las propiedades de calidad de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04 (Ver tabla 301-1 para requerimiento mínimos de calidad).

- (a) Graduación de los agregados. Las desviaciones de tolerancia permisibles en la granulometría, deben conservarse dentro de los límites permisibles mostrados en las Tablas 703-2 y 703-3. (Ver Tabla 301-1 para requerimientos mínimos de calidad).
- (b) Índice de plasticidad. Los límites de plasticidad para agregados de capas superficiales se muestran en la Tabla 703-3. (Ver Tabla 301-1 para requisitos mínimos de calidad).
- (c) La construcción de capas con agregados no tratados, debe evaluarse de acuerdo con las Subsecciones 106.02 y 106.04. (Ver la tabla 301-1 para el mínimo de muestras y pruebas requeridas)
- (d) La preparación de la superficie donde se colocará la capa de agregados debe evaluarse de acuerdo con las Secciones 204 ó 303.

5.1.5. Medición y pago

Los costos por Sub-Base Granular deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

TABLA 301-1
MUESTREO Y PRUEBAS

Material o Producto	Propiedades o Características	Categoría	Método de Prueba Especificación	Frecuencia	Sitio de Muestreo
Capas de Sub-base y base	Graduación ⁽¹⁾ 9.5 mm 4.75 mm 75 µm otras mallas especificadas	1 1 1 1	AASHTO T-11 AASHTO T-27	1 muestra cada 1000 Tons	Del camellón o del material colocado y procesado
	Límite líquido	-	AASHTO T 89	1 muestra cada 3000 Tons	Del camellón o del material colocado y procesado
	Humedad – Densidad (óptima)	-	AASHTO T 180 Método D	1 muestra de cada graduación producida	De producción o del apilamiento
	Densidad y contenido de humedad en el sitio de colocación	-	AASHTO T 238 Y AASHTO T 239 U otros métodos aprobados	1 por cada 500 Tons	En el sitio en cada capa colocada y compactada
Capas superficiales	Graduación 9.5 mm 4.75 mm 75 µm otras mallas especificadas	1 1 1 1	AASHTO T-11 AASHTO T-27	1 muestra cada 1000 Tons	Del camellón o del material colocado o procesado
	Índice de plasticidad	11	AASHTO T 90	1 muestra cada 1000 Tons	Del camellón o del material colocado y procesado
	Humedad – Densidad (óptima)	-	AASHTO T 180 Método D	1 muestra de cada graduación producida	De producción o del apilamiento
	Densidad y contenido de humedad en el sitio de colocación	-	AASHTO T 238 Y AASHTO T 239 U otros métodos aprobados	1 por cada 500 Tons	En el sitio en cada capa colocada y compactada

(1) Use solo mallas especificadas en la granulometría

5.2. Sección 302. SUB-BASE Y BASE CON AGREGADOS ESTABILIZADOS

5.2.1. Descripción

302.01 Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de agregados mezclados con cemento ó con cal, o con cenizas, o emulsión asfáltica y con agua, para su estabilización.

Los agregados deben cumplir con las graduaciones y especificaciones mostradas en la Tabla 703-2.

Se refiere a Secciones 307-309 del MCH.

5.2.2. Materiales

302.02 Se conformarán a las siguientes subsecciones:

Agregados Tabla	302-1 y 302-2
Material de secado	703.13
Aditivos químicos (retardadores)	711.03
Asfaltos emulsificados	702.03
Cenizas	725.04
Cal hidratante Ca(OH) ₂	725.03
Cemento Portland	701.01
Agua	725.01

5.2.3. Requerimientos para la construcción

302.3 Diseño de la mezcla. El diseño de la mezcla deberá entregarse al contratante 30 días antes de producirla y se registrará por los siguientes lineamientos:

(a) Estabilización con cemento. La resistencia a la compresión uniaxial de los especímenes moldeados, curados y probados de acuerdo a ASTM C 593, partes 10 y 11, con el porcentaje de cemento Portland, establecido y compactado al 100 % de la densidad obtenida según ensayo AASHTO T 134, medida a los 7 días, de acuerdo al tipo de mezcla especificada, debe cumplir con lo siguiente:

Tipo de mezcla	Resistencia min. Permisible Mpa	Resistencia Promedio Mpa	Tiempo de curado
BE 25	2,0	3,0	7 días
BE 35	3,0	4,0	7 días

Se permitirá realizar el diseño de la mezcla, compactando al 100 % de la densidad obtenida según el ensayo AASHTO T 180.

La graduación y requerimientos de plasticidad para la estabilización con cemento, deben diseñarse con los parámetros fijados en la Tabla 302-1 siguiente:

Tabla 302-1
Graduación de los Agregados

Tamiz	% Pasando
50,8 mm	100
N° 4	50 – 100
N° 40	20 – 70
N° 200	5 – 35

Los agregados deberán tener un Límite Líquido no mayor de 40 y un Índice Plástico igual o menor de 8, determinado por los ensayos AASHTO T 89 y T 90, respectivamente.

Se podrán aceptar materiales con valores más altos que los indicados, siempre que al mezclarse con el cemento, en el porcentaje por masa establecido, los valores de Límite Líquido y Límite Plástico sean iguales o menores que los requeridos.

(b) Estabilización con cal o cenizas. La estabilización con cenizas y cal, debe diseñarse de acuerdo con los parámetros de la Tabla 302-2 siguiente:

Tabla 302-2
Graduación de los Agregados

Tamiz	% Pasando
50,8 mm	100
N° 4	50 – 100
N° 4	20 – 70
N° 200	5 – 35

Los agregados deberán tener un Límite Líquido no mayor de 40 y un Índice Plástico igual o menor que 8, determinado por los ensayos AASHTO T 89 y T 90 respectivamente.

Se podrán aceptar materiales con valores más altos que los indicados siempre que al mezclarse con el cemento en el porcentaje por masa establecido, los valores de Límite Líquido y Límite Plástico sean iguales o menores que los requeridos.

La compresión uniaxial a los siete días, de los especímenes moldeados , mezclados de acuerdo con los porcentajes establecidos y compactados al 96 % de la densidad máxima obtenida según ensayo AASHTO T 180 Método A, debe cumplir con los siguientes requisitos:

Ensayo	Tiempo de curado	Resistencia mínima
Compresión Uniaxial	7 días	2.0 MPa
CBR ASTM D 1883	7 días	100%

En ambos casos, deben cumplirse los siguientes requisitos para el diseño de la mezcla, según corresponda:

- (a) Origen de los materiales
- (b) Resultados de las pruebas aplicables
- (c) Valores de graduación, de acuerdo a los límites aplicables por malla
- (d) 90 kg de muestra de agregado
- (e) 25 kg de muestra de cenizas
- (f) 10 kg de muestra de cal hidratada (CaOH₂)

-
- (g) 10 kg de muestra de cemento
 - (h) 2 kg de muestra de aditivo retardador

Antes de iniciar la producción, el diseño debe ser aceptado por el Contratante, con la responsabilidad del contratista.

Si se cambia el origen del material, debe presentarse un nuevo diseño de mezcla.

302.4 General. Los aditivos químicos y mezclas deben conservarse en recipientes impermeables bien cerrados.

La superficie donde se colocará la capa de agregados estabilizados, se preparará de acuerdo con las Secciones 204 o 303, según corresponda. El moldeo, curación y ensayo de las mezclas, se ceñirán a la norma ASTM C 593, partes 10 y 11.

302.5 Mezcla. No debe prepararse la mezcla cuando se esperan temperaturas por debajo de 4° C. No debe colocarse la mezcla sobre una superficie saturada con agua o cuando esté lloviendo.

Mezcle los componentes usando equipo adecuado para obtener una mezcla uniforme, de acuerdo con los términos del contrato y aprobación requerida. Durante la mezcla, se agregará suficiente agua para obtener la humedad óptima más 2 por ciento.

La planta de mezcla estará equipada con un alimentador y sistemas de medición que permitan introducir el cemento, los agregados y el agua en la mezcladora en las cantidades especificadas en el diseño, con las siguientes tolerancias:

Agregados	± 2% por masa
Cenizas	± 1.5% por masa
Cal ó cemento	± 0.5% por masa
Aditivo retardador	± 2% por masa
Agua	± 2% por masa

Puede usarse un retardador para que la fragua inicial se atrase hasta un máximo de 2 horas, siguiendo las especificaciones de uso del fabricante.

Cuando la mezcla se produzca en una planta central, se debe cuidar que la humedad se mantenga durante el transporte y prevenir la segregación y pérdida de material fino.

302.6 Colocación, Compactación y Acabado. La colocación, compactación y acabado de las capas de agregados estabilizados deben estar de acuerdo con las Subsecciones 301.04, 301.05 y 301.06. Manténgase el contenido de humedad requerido, ($\pm 2\%$ del óptimo determinado con la prueba AASHTO T 134 ó AASHTO T 180, según corresponda) durante la colocación compactación y acabado. Cualquier mezcla colocada, no deberá permanecer sin compactación por más de 30 minutos. En el caso de que esto no ocurriera, el material será retirado y se procederá a ejecutar una junta de construcción en el punto en que se produjo la expiración del tiempo límite para la compactación.

La compactación y acabado deberán completarse dentro de una hora, a partir del momento en que se añade el agua a la mezcla. Si el tiempo de colocación de dos paños adyacentes excede de 30 minutos, se hará una junta de construcción. El acabado superficial no debe tener diferencias que excedan de 8 a 12 mm controlados, en forma longitudinal o transversal y medida con un escantillón de 3 metros de largo entre dos puntos de contacto.

302.7 Juntas de construcción. Por razones de la fragua, deben dejarse juntas. Se puede dejar una junta longitudinal, cuando por condiciones del tránsito, no puede construirse el ancho completo de la base estabilizada. Se dejarán juntas transversales en la unión del final y principio de las operaciones de cada día de trabajo. Estas juntas deben tratarse cortando verticalmente y tallando la orilla, o bien usando encofrados de madera o metálicos.

Antes de iniciar las operaciones de cada capa adyacente, deben humedecerse las superficies de las juntas, para mejorar la adherencia entre las capas.

302.8 Protección y curación. La capa tratada con cemento deberá curarse con asfalto rebajado o emulsión asfáltica, o cualquier método de curado aprobado por el Contratante, el asfalto se aplicará inmediatamente después de terminar el rodillaje

de compactación final y la superficie deberá mantenerse húmeda por lo menos durante siete días, hasta que se aplique el material de curación. El riego de curado podrá aplicarse a razón de 1.1 litros por metro cuadrado de superficie; su cantidad exacta será determinada por el Contratista y aprobado por el Contratante. Este riego será aplicado en una cantidad suficiente que permita la obtención de una película continua. Si la superficie es abierta al tráfico público, se

deberá aplicar material de secado. El tiempo que esta película debe permanecer sin usarse estará determinada por los ensayos de laboratorio de los materiales y de la mezcla, pero este tiempo podrá reducirse en el caso de que se coloque la capa subsiguiente proteja a la capa tratada. La colocación de la capa siguiente, se deberá hacer antes de 21 días después de sellada la superficie anterior.

5.2.4. Aceptación.

Los materiales estabilizados: serán evaluados de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.03 y la emulsión asfáltica se evaluará de acuerdo a las Subsecciones 106.03 y 702.09.

La graduación de los agregados se evaluará de acuerdo con las Subsecciones 106.02 al 106.04.. Los límites de variación aceptables, se muestran en la Tabla 703-2. Otras propiedades de calidad se evaluarán de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04. (Ver la Tabla 302-3 para el muestreo y características de calidad y cantidad de pruebas a realizar).

TABLA 302-3
MUESTRA Y PRUEBAS

Material ó producto	Propiedades o características	Categoría	Especificación o método de prueba	Frecuencia	Sitio de muestreo
Agregados	Gradación (1)	I	AASHTO T 11 y AASHTO T 27	1 Muestra por 1000 toneladas	Del camellón ó del material colocado y procesado
	9.5 mm 4.75 mm 75 mm otras mallas especificadas	I I I II			
	Límite líquido		AASHTO T 89	1 Muestra por 3000 toneladas	Del camellón ó del material colocado y procesado
Mezcla	Fundidad - Densidad (Densidad bruta)	-	AASHTO T 180 Método D	1 Muestra de cada graduación producida	Material procesado antes de incorporarlo al trabajo
	Densidad y contenido de humedad en el sitio de colocación		AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otros métodos aprobados	1 de cada 500 Tons	En el sitio en cada capa colocada y compactada

(1) Use solo las mallas especificadas en la granulometría

La preparación de la superficie en que se colocarán capas de agregados estabilizados, será evaluada de acuerdo a la Sección 204 ó 303, según corresponda. La película de emulsión asfáltica será evaluada de acuerdo con la Sección 409. El material de secado debe evaluarse de acuerdo con la Sección 409 y la medida del material de secado, de acuerdo con la Sección 411.

5.2.5. Medición y Pago

Los costos por Sub-Base Granular deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación (de acuerdo al diseño de la estructura de pavimento) que se paga como una suma global.

5.3. Sección 303. REACONDICIONAMIENTO DE LA CALZADA

5.3.1. Descripción

303.01 Este trabajo consiste en el reacondicionamiento de la superficie de ruedo de una carretera ya existente previo a su rehabilitación, limpieza, conformación y reconstrucción de cunetas, incluyendo las entradas y salidas de alcantarillas, y conformación de hombros, de acuerdo a lo incluido en los planos u ordenado por el Contratante.

Se refiere a Sección 203 del MCH.

5.3.2. Materiales

303.02 Los materiales deben cumplir con lo especificado en las siguientes subsecciones:

Sello de grietas	414
Piedra triturada	308
Reparación menor con mezcla asfáltica en frío	417
Reparación menor con piedra triturada	308
Reparación menor con concreto asfáltico	402
Agua	725.01

5.3.3. Requerimientos para la construcción

303.3 General. Se removerá todo el material desprendido, vegetación y otros escombros de la carretera existente o de la superficie, incluyendo áreas de parqueo, retornos, sobreanchos, hombros, cunetas, alcantarillas y entradas y salidas de alcantarillas. Incluye limpieza y reconfiguración de cunetas y alcantarillas con sus entradas y salidas, cuando sea requerido. La remoción y eliminación del material se harán según la Subsección 203.05.

303.4 Acondicionamiento de la Explanación. Se escarificará y conformará la rasante, incluyendo los hombros, hasta la profundidad y ancho que se requiera. El material sobrante será cortado y colocado en las áreas más bajas, y se harán los rellenos necesarios, de acuerdo a la Subsección 204.10. Se eliminará todo material orgánico y sustancias deletéreas, y todo el material de sobretamaño, mayor de 150 mm, que se encuentre a una profundidad menor de 150 mm de la rasante.

Se repararán las zonas inestables de acuerdo a la Subsección 204.07, y se eliminará el exceso de material de acuerdo a la Subsección 204.14.

303.5 Escarificación, Tendido y Conformación. La superficie debe repararse y conservarse de acuerdo a la Subsección 301.07

303.6 Superficies Asfaltadas. Se reacondicionará la superficie asfaltada, resanando, sellando grietas y prenivelando, como sigue:

(a) Bacheo. Remover y eliminar todo el material que muestre evidencia de deterioro, exceso de asfalto, fallas de subrasante etc. Tapar las áreas con material aprobado, compatible con la estructura del pavimento existente. Proceder de acuerdo a las Secciones 308, 402, 417, u otras secciones aplicables a la reparación de las capas.

(b) Sello de grietas. Se limpiarán y sellarán las grietas existentes en la superficie asfaltada, de acuerdo a las subsección 414.05.

(c) Prenivelación. Se corregirán todas las irregularidades que excedan una profundidad de 150 mm relleno con agregados graduados que cumplan con las especificaciones. Colocación y compactación de acuerdo a las Subsecciones 301.04 y 301.05.

Se prenivelarán todas las fallas y depresiones, conformando la rasante y las irregularidades de acuerdo a la Sección 402.

Colocación y compactación del concreto asfáltico en capas paralelas a la rasante, que no excedan de 50 milímetros de espesor compactado.

303.7 Acabado de la Superficie.

(a) Acondicionamiento de la explanación. La raspadura, conformación, compactación y acabado de la superficie, incluye las áreas de estacionamiento, retornos y otros sobreanchos. Se deben corregir las irregularidades, escarificando las áreas defectuosas y reconstruyéndolas. Se debe compactar de acuerdo a la Subsección 204.11. El acabado de la superficie quedará con: alineación, gradiente, elevación y sección transversal, de acuerdo a lo requerido en los planos y a satisfacción del Contratante.

(b) Escarificación, Tendido y Conformación. Se debe proceder de acuerdo a la Subsección 303.07(a), con el acabado de la superficie conforme a la Subsección 301.06. La compactación de la superficie debe registrarse por la Subsección 301.05.

(c) Superficies Asfaltadas. La superficie existente se limpiará de todo material suelto, escombros, polvo y sustancias deletéreas, por los métodos aprobados por el Contratante.

303.8 Escarificación. Cuando el contrato lo requiera, escarifique a la profundidad y ancho solicitados. El material escarificado deberá pulverizarse de manera que no más de un 5 %, incluyendo la grava y la piedra, quede retenido en un tamiz de 40 milímetros. El material pulverizado deberá humedecerse y compactarse hasta alcanzar el grado requerido en la Sección 301.

5.3.4. Aceptación.

El acabado de la superficie que ha sido reacondicionada, se evaluará como sigue:

-
- (a) Reacondicionamiento de la calzada, de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04.
 - (b) El acabado de la superficie, de acuerdo a la Sección 204.
 - (c) Los agregados colocados según las Secciones 301 ó 308.
 - (d) Las superficies asfaltadas, de acuerdo a la Sección 402 ó 417.
 - (e) El sello de grietas, según la Sección 414.

5.3.5. Medición y Pago

Los costos por Reacondicionamiento de Calzada deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

5.4. Sección 305. MEZCLA DE AGREGADO Y SUELO VEGETAL PARA RECUBRIMIENTO

5.4.1. Descripción

305.1 Este trabajo consiste en enrasar y colocar un agregado mezclado con suelo vegetal y semillas, sobre las superficies, tales como taludes, islas y otras definidas por el contratante.

Se refiere a Sección 624 del MCH.

5.4.2. Material

305.2 Debe cumplir con las siguientes Subsecciones:

Agregados	703.14
Semillas	713.04
Suelo vegetal	713.01
Agua	725.01

5.4.3. Requerimientos para la construcción

305.3 Preparación de la superficie. Se terminarán los sitios adyacentes al pavimento colocando una mezcla de agregado – suelo vegetal sobre los hombros. El área donde se colocará la mezcla se escarificará hasta una profundidad de 75 milímetros. Los terrones y hierbas se reducirán a un tamaño máximo de 100 milímetros.

305.4 Dosificación, Colocación y Compactación. Se preparará una mezcla con 50 ± 10 % de agregados y 50 ± 10 % de suelo vegetal por volumen, con suficiente agua para su compactación.

Los componentes se revolverán para formar una mezcla homogénea que será distribuida sobre la superficie preparada, en una capa uniforme. Se conforme la mezcla al alineamiento y pendiente de la sección transversal y se removerán los terrones y piedras mayores de 50 milímetros de diámetro. Antes de compactar, se esparcirá la semilla seca sobre la mezcla, a razón de 85 kilogramos por m², según la Sección 625.

La densidad máxima de la mezcla será calculada de acuerdo a AASHTO T 99, método C. Se compactará la mezcla a no menos de 90 % de la densidad máxima y se determinará la densidad en sitio conforme a AASHTO T 238 u otro método de prueba aceptado. Después de la compactación, se esparcirá de nuevo semilla seca a razón de 85 kilogramos por m².

5.4.4. Aceptación.

Los componentes de la mezcla agregado - suelo vegetal deben evaluarse conforme a las Subsecciones 106.02 y 106.04. Ver Tabla 305-1 para requerimientos mínimos de muestreo y pruebas. Las semillas y el suelo vegetal se evaluarán conforme a las Subsecciones 106.02 y 106.03.

La construcción de la capa de agregado – suelo vegetal se evaluará según las Subsecciones 106.02 y 106.04, usando la Tabla 305-1 para los requerimientos mínimos de muestreo y pruebas.

Tabla 305-1
Muestreo y Pruebas

Material ó Producto	Propiedades o Características	Métodos de Prueba o Especificaciones	Frecuencia	Sitio de Muestreo
Agregados para mezcla	Graduación	AASHTO T 27 y AASHTO T 11	1 de cada 1500 tons	Fuente de Apilamiento
Agregados-Suelo vegetal	Humedad – Densidad	AASHTO T 99 Método C	1 de cada mezcla o cambio de material	Material procesado antes de incorporado al trabajo
	Contenido de humedad y densidad en sitio	AASHTO T 238 y T 239 u otros aprobados	1 de cada 2500 m ²	Material compactado

5.4.5. Medición y Pago

Los costos por Mezcla de Agregado y Suelo Vegetal deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación (si se considera necesario de acuerdo al diseño de la estructura de pavimento) que se paga como una suma global.

5.5. Sección 307. APILAMIENTO DE AGREGADOS

5.5.1. Descripción

307.1 Este trabajo consiste en la selección de los lugares para colocar los materiales y la limpieza y preparación de dichos lugares, la carga, transporte y descarga del agregado, distribuyéndolo en capas para evitar la segregación y la protección adecuada para evitar su contaminación.

Se refiere a lo que dice la Sección 601 inciso (C) del tomo 5 del MCH.

5.5.2. Materiales

307.2 Agregados conforme a la Sección 703. Los agregados depositados y almacenados deben mantener todos los requisitos especificados para el tipo y características de los materiales por usar en general, evitando la segregación y contaminación, de acuerdo a estas especificaciones y Disposiciones Especiales.

5.5.3. Requerimientos para la construcción

307.3 Sitio de Apilamiento. El Contratista debe seleccionar los lugares más adecuados según la posición más favorable para la ejecución de los trabajos, de conformidad con los planos y Especificaciones Especiales. La selección del sitio es responsabilidad absoluta del contratista y no se reconoce ningún pago por acarreo o sobreacarreo, ni compensación alguna si el material se pierde o se daña por cualquier causa. El sitio se preparará en conformidad con Subsecciones 106.02 y 106.04:

- (a) Limpiar y desenraizar de acuerdo a la Sección 201.
- (b) Nivelar el sitio para obtener una sección transversal que permita un buen drenaje.
- (c) Compactar el piso por lo menos con tres pasadas del equipo de compactación, conforme a la Subsección 204.11.
- (d) Colocar, compactar y mantener una capa de por lo menos 150 mm de piedra quebrada en el sitio de apilamiento y en los accesos, para estabilizar y evitar la contaminación del material del apilamiento.

307.4 Apilamiento. Los apilamientos deben tener una forma geométrica regular, no permitiéndose alturas menores de 5 metros, ni mayores de 20 metros, con un talud de pendiente lateral no mayor de 1 : 1.5.

Para formar las pilas, los agregados se deben depositar en capas uniformes de alturas no mayores de 1 metro. Cada capa deberá ser completada antes de depositar la capa siguiente. La colocación de debe hacer por medio de vagonetas, volquetes, u otro sistema de transporte por volteo, equipado con llantas de hule. No se permite bandas o correas transportadoras, ni maquinaria empujadora para apilar los agregados.

Las pilas se deben ubicar y formar de tal manera que no se produzca mezcla de agregados de diferente tipo o segregación de ellos, alejando lo más posible las pilas de los lugares de paso de vehículos, para evitar su contaminación con el polvo. Cuando los materiales tengan que estar depositados al aire libre, es obligación del Contratista cubrirlos, usando cubiertas de polietileno, lona u otro material adecuado. La cubierta debe colocarse directamente sobre los agregados, fijándola adecuadamente y cubriendo toda la superficie de las pilas, para asegurar la protección contra los elementos naturales.

5.5.4. Aceptación.

El agregado apilado se evaluará de acuerdo con la Sección identificada en la unidad de medida.

La graduación, índice de plasticidad y otras características deben evaluarse de acuerdo a las Subsecciones 106.02, 106.04.

5.5.5. Medición y Pago

Los costos por apilamiento de agregados deberán de ser considerados en los renglones de Pavimentación, Pavimentación de Aceras y demás en las que apliquen y que se paga como una suma global, en las actividades por precios unitarios que sea necesario el apilamiento deberá de considerarse la actividad dentro de los costos indirectos del precio unitario.

5.6. Sección 308. AGREGADOS TRITURADOS

5.6.1. Descripción

308.1 Este trabajo consiste en la fabricación y colocación de agregados triturados para camas, rellenos y capas de agregados granulares en carreteras. El método de compactación de los agregados se muestra en la Subsección 308.05 (a).

Se refiere a Sección 703 del MCH

5.6.2. Materiales

308.2 Deben cumplir con las siguientes subsecciones:

Agregados triturados (piedra quebrada)	703.06
Agua	725.01

5.6.3. Requerimientos para la construcción

308.3 Preparación de la Superficie.

(a) Preparación. La superficie donde se colocará la capa de agregados triturados se preparará de acuerdo a la Subsección 303.07.

(b) Explanación. Esa superficie se raspará, compactará y acabará con el alineamiento requerido, pendiente, elevación y secciones transversales, de acuerdo con la Sección 209.

308.4 Mezcla y Colocación

(a) Preparación. Los agregados se mezclarán y la humedad se ajustará hasta obtener una mezcla homogénea y lista para una correcta compactación. La mezcla se colocará en la explanada preparada, en capas uniformes de no más de 150 milímetros de espesor compactado. Cuando sea necesario colocar más de una capa, se compactará cada capa de acuerdo a la Subsección 308.05(a), antes de colocar la siguiente capa.

(b) Colocación y Tendido. El relleno se colocará y la superficie de la mezcla se conformará en capas que no excedan 150 milímetros de espesor compactado.

308.5 Conformación y Compactación.

(a) Compactación de los agregados. Los agregados se compactarán según el método especificado. Cuando no se especifique ningún método, se podrá usar alguno de los descritos a continuación. Para el acabado de la superficie se procederá conforme a la Subsección 301.06.

(1) Método 1. Compacte cada capa de acuerdo a los requisitos de la Subsección 204.11(a).

Compacte de los lados hacia el centro, paralelamente a la línea centro de la calzada. A lo largo de un cordón, cabezales, muros y lugares de difícil acceso del compactador, compacte con equipo de impacto, u otro equipo aprobado por el Ingeniero.

Si la compactación muestra densidades inferiores a las requeridas, use lo recomendado en el método 2.

(2) Método 2. Cada capa se compactará de acuerdo a lo recomendado en la Subsección 301.05.

(b) Relleno de la Calzada. Cada capa se compactará conforme a la Subsección 209.11.

308.6 Control de Calidad, Tolerancias y Aceptación. Los agregados triturados deben evaluarse conforme a las Subsecciones 106.02 y 106.03. La certificación de producción debe incluir la graduación y las propiedades de calidad requeridas para cada capa.

La construcción de las capas de la calzada debe evaluarse conforme a la Subsecciones 106.02 y 106.04. El Método 2 de compactación debe evaluarse conforme a la Subsección 106.04.

Los requerimientos de muestreo para pruebas de aceptación se encuentran en la Tabla 308-1. La

colocación de la capa de agregados se debe evaluar conforme a la Subsección 106.02 y 209.

La preparación de explanación de la calzada donde colocarán los agregados triturados debe evaluarse conforme a las Secciones 303 y 209, según corresponda.

Tabla 308-1
Muestras y Pruebas

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Prueba o Especificaciones	Frecuencia	Sitio de Muestreo
Agregado Triturado(1)	Humedad – Densidad	AASHTO T 180 Método D	1 por cada agregado suplido	Producción o Apilamiento
	Densidad y humedad en sitio	AASHTO T 238 y AASHTO T 239 u otro método aprobado	1 por cada 500 tons. (300 m ³)	En sitio de cada capa compactada y completada
(1) Muestreo y Pruebas requeridas del agregado de la calzada método 2				

5.6.4. Medición y Pago

Los costos por agregados triturados deberán de ser considerados en los renglones de Pavimentación, Pavimentación de Aceras y demás en las que apliquen y que se paga como una suma global, en las actividades por precios unitarios que sean necesarios los agregados triturados deberá de considerarse la actividad dentro de los costos por materiales del precio unitario.

6. DIVISIÓN 400. CAPAS ASFÁLTICAS

6.1. SECCIÓN 401. MEZCLA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE CON LIGANTE ASFALTICO NO MODIFICADO

6.1.1. Descripción

401.01 Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de concreto Asfáltico para un pavimento. Se debe usar concreto asfáltico compuesto de piedra o grava triturada, y ligante asfáltico, mezclados en una planta aprobada para la producción de mezcla procesada en caliente.

La mezcla asfáltica procesada en planta central en caliente podrá ser diseñada de acuerdo con la metodología Marshall, según la designación de la Tabla 401.1; o de acuerdo con la metodología SUPERPAVE, según la designación de las Tablas 401-3, 401-4 y 401-5. En ambos casos se deberá seguir la normativa de la Tabla 401-2. El Contratante, vía Especificaciones Especiales de proyecto, definirá la metodología de diseño correspondiente para cada caso particular.

La granulometría del agregado se establece en la Tabla 703-4. El contratante, por medio de las Especificaciones Especiales del proyecto, definirá el tamaño máximo correspondiente para cada caso particular.

La clasificación por rugosidad superficial se define en la Sección 401.16.

La clasificación por ejes equivalentes simples de diseño (ESAL) para mezcla asfáltica SUPERPAVE aparece en las Tablas 703-10 a 703-13. La definición de granulometrías por tamaño nominal se presenta en las Tablas 703-14 a 703-16.

Las características del ligante asfáltico no modificado se describen en la Subsección 701.01.

Las características y clasificación de los aditivos anti-desnudantes aparecen en la Subsección 702.08.

Ver lo que dice el tomo 5 del MCH para Fabricación de Concreto Asfáltico en Caliente así como la Sección 400 para Pavimentos Flexibles.

6.1.2. Materiales

401.02 De acuerdo con las siguientes Sub-Secciones:

- Agregado (mezclas Marshall)	703.07
- Agregado (mezclas SUPERPAVE)	703.17
- Aditivo mejorador de adherencia	702.08
- Cemento asfáltico no modificado	702.01
- Relleno mineral	725.05

6.1.3. Requerimientos para la construcción

401.3 Composición de la mezcla asfáltica (dosificación de diseño). La dosificación de diseño debe ajustarse a las siguientes propiedades:

Mezcla asfáltica diseñada por la metodología Marshall. En los proyectos en que su uso sea requerido en los proyectos que su uso sea requerido, se debe usar agregados, ligante asfáltico no modificado y aditivos dosificados, en proporciones tales que se cumplan los requisitos de granulometría de la Tabla 703-4, así como los parámetros de diseño (a), (b), (c) y (d) de la Tabla 401-1. El Contratante definirá los casos en que se usará esta mezcla.

Tabla 401-1
Requerimientos para mezclas de concreto asfáltico diseñadas por el método Marshall

Parámetros de diseño	Mezcla Marshall
(a) Marshall (AASHTO T 245)	
(1) Estabilidad (kN)	8.00 – 20.00 (i)
(2) Flujo (1/100 cm)	20-40
(3) Vacíos en la mezcla (%) (iii)	3.0 – 5.0
(4) Vacíos en el agregado mineral (%), mín.	Ver Tabla 401-2
(5) Compactación, número de golpes en cada extremo de los especímenes de prueba	75
(b) Inmersión-Compresión (AASHTO T 165 / AASHTO T 167)	
(1) Resistencia a la compresión (MPa), mín.	2.1 (ii)
(2) Resistencia retenida (%), mín.	75 (ii)
(3) Vacíos en los especímenes de prueba (%)	6.0 – 8.0
(c) Tensión indirecta (AASHTO T 283)	
(1) Resistencia retenida (%), mín.	75 (ii)
(2) Saturación en los especímenes de prueba (%)	55 – 80
(3) Ciclo de congelamiento / descongelamiento.	Uso a ser definido por el Contratante
(4) Vacíos en los especímenes de prueba (%)	6.0 – 8.0
(d) Razón de polvo / asfalto efectivo (iv)	0.6-1.3

Requisitos

- (1) El requisito máximo de estabilidad podrá ser obviado si: a) el ligante asfáltico tiene un temperatura intermedia inferior o igual a 16°C; b) la mezcla asfáltica dosificada según diseño, cumple con los requisitos mínimos de resistencia a la fatiga definidos por el Contratante.
- (2) Los requisitos se deben cumplir para todo el rango de contenido de vacíos en los especímenes de prueba.
- (3) El porcentaje de vacíos se basa en los procedimientos de ensayo AASHTO T 166, AAASHTO T 209 y AASHTO T 269. La determinación de la densidad máxima teórica se basa en AASHTO T 209.
- (4) La razón de polvo / asfalto efectivo se define como la razón entre el porcentaje de material, incluyendo aditivos no líquidos y relleno mineral pasando el tamiz No. 200, y el porcentaje de asfalto efectivo (por peso total de mezcla).
- (5) El porcentaje de asfalto efectivo se define como el porcentaje de asfalto total (por peso total de mezcla) menos el porcentaje de asfalto absorbido por el agregado (por peso total de mezcla).

Tabla 401-2
Vacíos en el agregado mineral (VMA)
Según métodos de diseño de mezcla Marshall y SUPERPAVE

Tamaño nominal (1)	Porcentaje mínimo de vacíos (2)	
	Marshall	Superpave
2.36 mm	21.0	-
4.75 mm	18.0	-
9.5 mm	16.0	15.0
12.5 mm	15.0	14.0
19 mm	14.0	13.0
25 mm	13.0	12.0
37.5 mm	12.0	11.0
50 mm	11.5	10.5

(1) Tamiz de menor tamaño que no retiene más del 10 % del agregado de diseño (por peso).

(2) La determinación del VMA corresponde a la mezcla dosificada de acuerdo con el diseño de mezcla, incluyendo la adición correspondiente del relleno mineral o agente mejorador de adherencia no líquido, en caso de que alguno de estos, o ambos, se incluyan en la dosificación de diseño.

Mezcla asfáltica diseñada por la metodología de SUPERPAVE, nivel 1. Se debe usar agregado, ligante asfáltico no modificado y aditivos dosificados, en proporciones tales que cumplan los requisitos de granulometría y aceptación de la Subsección 703.17 y los parámetros de diseño de las Tablas 401-2, 401-3 y 401-4. La compactación de especímenes por medio del compactador giratorio SUPERPAVE estará de acuerdo con el esfuerzo de compactación definido en la Tabla 401-5, para las correspondientes condiciones de tránsito y temperatura.

Tabla 401-3

Requerimientos para mezclas de concreto asfáltico diseñadas por el método de SUPERPAVE nivel 1

Parámetro de diseño	Requerimiento
Vacios en la mezcla de diseño (%) para la cantidad de giros de diseño, N_{des}	4.0
Densidad porcentual (%) respecto a densidad máxima teórica con la cantidad inicial de giros, N_{ini}	89 máx.
Densidad porcentual (%) respecto a densidad máxima teórica con la cantidad final de giros, N_{max}	98 máx.
Tensión indirecta (AASHTO T 283)	
(1) Resistencia retenida (%), mín.	80 (2)
(2) Saturación en los especímenes de prueba (%)	55 – 80
(3) Ciclo de congelamiento / descongelamiento.	Uso a ser definido por el Contratante
(4) Vacíos en los especímenes de prueba (%)	6.0 – 8.0
Razón de polvo / asfalto efectivo (1)	0.60-1.30

(1) La razón de polvo / asfalto efectivo se define como la razón entre el porcentaje de material, incluyendo aditivos no líquidos y relleno mineral que pasan el tamiz No. 200, y el porcentaje de asfalto efectivo (por peso total de mezcla). El porcentaje de asfalto efectivo se define como el porcentaje de asfalto total (por peso total de mezcla) menos el porcentaje de asfalto absorbido por el agregado (por peso total de mezcla).

(2) Los requisitos se deben cumplir para todo el rango de contenido de vacíos en los especímenes de prueba.

Tabla 401-4

Vacíos llenos con asfalto para mezclas asfálticas diseñadas por el método SUPERPAVE nivel 1 (VFA)

Tránsito (millones de ESAL) (1)	VFA para la mezcla de diseño (%)
Inferior a 0.3	70-80
Superior a 0.3, pero inferior a 3.0	65-78
Superior a 3.0	65-75

Definición:

- (1) ESAL: ejes simples equivalentes que corresponden a 8.2 toneladas métricas, correspondientes al período de diseño del pavimento.

Tabla 401-5
Esfuerzo de compactación para mezclas asfálticas diseñadas con el
método de SUPERAVE nivel 1

Tránsito (millones de ESAL)	Temperatura ambiental máxima de diseño											
	> 39 °C			39 – 40 °C			41 – 42 °C			43 – 44 °C		
	N _{init}	N _{des}	N _{max}	N _{init}	N _{des}	N _{max}	N _{init}	N _{des}	N _{max}	N _{init}	N _{des}	N _{max}
≤0.3	7	68	104	7	74	114	7	78	121	7	82	127
>0.3-1	7	76	117	7	83	129	7	88	138	8	93	146
>1-3	7	86	134	8	95	150	8	100	158	8	105	167
>3-10	8	96	152	8	106	169	8	113	181	9	119	192
>10-30	8	109	174	9	121	195	9	128	208	9	135	220
>30-100	9	126	204	9	139	228	9	146	240	10	153	253
>100	9	142	233	10	158	262	10	165	275	10	172	288

Simbología:

- N inc.: cantidad de giros relacionada con la condición de pre-compactación.
- N des: cantidad de giros relacionada con la densificación de diseño.
- N max: cantidad de giros relacionada con la condición de post-compactación.

Entrega de la dosificación de diseño al Contratante.

La dosificación de diseño, tanto cuando se aplique la metodología Marshall como la metodología SUPERPAVE, debe ser presentada por escrito, con una anticipación de al menos 21 días previos al inicio de la producción de la planta asfáltica. En el informe de diseño de mezcla correspondiente deberá incluirse la siguiente información:

(a) Agregado y relleno mineral.

(1) Porcentaje de agregado que pasa por cada tamiz especificado, para la mezcla asfáltica preparada de acuerdo con la dosificación de diseño. Los porcentajes de agregado que pasan cada tamiz deberán estar dentro de los rangos de especificación correspondientes. En caso de que se aplique una mezcla diseñada por la metodología SUPERPAVE, los porcentajes de agregado que pasan cada tamiz deberán estar fuera de la zona de precaución definida por las Tablas 703-14, 703-15 o 703-16, para el tamaño nominal apropiado.

(2) Fuente y porcentaje de cada agregado de apilamiento que se usará.

(3) Granulometría promedio para cada apilamiento de agregado por usar y desviación estándar por tamiz, que derive de la realización de tres ensayos de granulometría, correspondientes a tres muestras, tomadas en posiciones aleatorias del apilamiento.

(4) Si el contratante lo solicita, deberán presentarse muestras representativas de cada agregado de apilamiento, en las siguientes cantidades.

(a) 100 kg de cada apilamiento de agregado grueso.

(b) 70 kg de cada apilamiento de agregado intermedio y fino.

(c) 10 kg de relleno mineral de aportación adicional, tal como cal, cemento, o relleno mineral productor de la trituración de agregado o roca.

(d) 10 kg de relleno mineral del colector de polvo de la planta asfáltica, si corresponde. (Ver Subsección 401.04)

Las muestras de agregado, cuando sean combinadas de acuerdo con los porcentajes de combinación de apilamientos propuestas por el Contratista, deberán estar dentro de los rangos correspondientes a la granulometría de diseño +/- las desviaciones tolerables para cada tamiz. En caso contrario, las muestras serán consideradas no representativas.

(b) Cemento asfáltico.

(1) Cinco muestras de 4 litros del mismo lote de cemento asfáltico por usar en la producción de mezcla asfáltica.

(2) Lista de resultados de los ensayos de aceptación del ligante asfáltico, con fecha de por lo menos 2 semanas posteriores a la fecha del informe de diseño de mezcla, incluyendo la curva de viscosidad vs. temperatura (con mediciones a 60°C, 125°C, 135°C y 145°C).

(3) Hojas de seguridad para el ligante asfáltico.

(c) Aditivos mejoradores de adherencia. Cuando un aditivo mejorador de adherencia sea necesario, se debe suministrar lo siguiente para cumplir con los requisitos de aceptación de la mezcla asfáltica:

(1) Muestra de: 0.5 l de aditivo, si éste se aplicará en estado líquido; o 5 kg, si se aplicará en estado sólido.

(2) Nombre del producto.

(3) Fabricante.

(4) Hojas de seguridad para el material.

(5) Criterio técnico de soporte para su aplicación.

(d) Planta asfáltica donde se aplica el diseño. Debe informarse sobre la planta en que se aplicará el diseño de mezcla, así como su ubicación geográfica, teléfono, fax y/o correo electrónico.

El Contratante podrá, según su criterio y conveniencia, evaluar la aplicabilidad de los materiales y de la dosificación de diseño propuestas. Para tal efecto, usando los materiales aportados por el contratista, se verificarán las propiedades de la mezcla asfáltica, la granulometría de diseño y tres porciones de asfalto (óptimo de diseño, óptimo de diseño menos 0.5 % por peso total de mezcla, y óptimo de diseño más 0.5 % por peso total de mezcla).

A partir de la evaluación de aplicabilidad de los materiales y de la dosificación de diseño propuestas y/o la evaluación de la calidad y cantidad de información suministrada por el contratista en su informe previo, el Contratante podrá establecer un criterio de aceptación o rechazo, de la dosificación de diseño planteada en el informe correspondiente.

Si la dosificación de diseño es rechazada, se deberá efectuar una nueva dosificación de diseño, y entregar un nuevo informe en que se cumplan los requisitos previamente definidos.

Cualquier cambio de dosificación requiere aceptación previa a la producción de mezcla. El período requerido para la definición de un criterio de aceptación o rechazo de los cambios será de 14 días naturales. Los cambios aprobados en la dosificación de diseño no pueden ser aplicados de manera retroactiva para su pago.

401.4 Plantas procesadoras de mezcla asfáltica en caliente. Deberán cumplir con los requisitos de AASHTO M 156, además de lo siguiente:

(a) Todos los tipos de plantas.

(1) Controles automatizados. Control del proporcionamiento, mezcla y descarga de mezcla deben controlarse por medios automatizados (control remoto).

(2) Retorno de finos. Además de las especificaciones de AASHTO M 156 referentes a control de emisiones, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Equipar la planta con un colector de polvo. Se usará el material recolectado o se retornará de manera uniforme.

Cuando se use material fino retornado, en plantas de dosificación (de bache) o continuas, se deberá depositar el material de retorno en el fondo de la torre elevadora, cuantificando su dosificación por volumen o masa dentro de la cámara de mezclado. El retorno directo a la torre elevadora será permitido sólo cuando el flujo pueda controlarse a una tasa uniforme. En plantas con tambor secador y mezclador ó plantas continuas, el retorno del material al tambor se hará en el mismo punto donde se alimenta el flujo de asfalto (punto de descarga).

(3) Almacenamiento de agregados. Deberá estar de acuerdo con la Sección 307.

(b) Plantas con tambor secador y mezclador.

(1) Tolvas. Deberá proveerse una tolva fría para cada agregado de apilamiento que se incorpore en la mezcla (no se permite la premezcla en patio), de acuerdo con la dosificación de diseño. Las tolvas deberán ser de suficiente tamaño para mantener la planta en operación continua, y diseñadas de manera apropiada para evitar el derrame de material de una tolva a otra.

(2) Maniobras de apilamiento. Los agregados deben estar separados en al menos 3 apilamientos, con diferentes granulometrías. Como mínimo, un apilamiento debe contener agregado grueso, agregado intermedio y el otro agregado fino. El apilamiento de agregados debe realizarse en conformidad a la Sección 307.

(c) Plantas de bache.

(a) Tolvas calientes. Se proveerá una tolva en caliente con al menos tres compartimientos separados, para almacenamiento de las fracciones cribadas que se combinarán en el proceso de mezcla. Las separaciones entre compartimientos deben ser resistentes y de suficiente altura para prevenir el derrame de agregados de un compartimento a otro.

(b) Celdas de carga. En plantas de dosificación o bache se permite el uso de celdas de carga calibradas, o balanzas de dosificación.

401.5 Pavimentadoras. Se usarán pavimentadoras que cumplan los siguientes requisitos:

(a) Auto propulsadas, provistas de una plancha vibratoria ajustable, con un distribuidor de tornillo sin fin a todo lo ancho.

(b) Con capacidad de calentar las planchas vibratorias si fuese necesario.

(c) Capaces de distribuir y colocar capas de mezcla asfáltica en anchos de por lo menos 30 cm más que el ancho de carril.

(d) Equipadas con un compartimento receptor con suficiente capacidad para asegurar una operación de colocación uniforme.

(e) Equipadas con control de alimentación ajustado para mantener una profundidad uniforme de colocación del material al frente de la pantalla.

(f) Capaces de desarrollar una velocidad de avance consistente con un proceso satisfactorio de colocación de mezcla asfáltica.

(g) Capaces de producir una superficie terminada con la rugosidad y textura requeridas, sin segregación, sin desprendimientos superficiales, corrugación de la superficie, u otros defectos de acabado superficial.

(h) Equipadas con control automatizado de las planchas, con sensores capaces de detectar cambios de pendiente transversal a partir de una línea de referencia externa, detectar la pendiente transversal de la plancha y proveer las señales automáticas para la operación de la plancha de manera que las pendientes longitudinal y transversal sean mantenidas.

401.6. Preparación de la superficie. La superficie se preparará de acuerdo con la Subsección 303.07 y las Secciones 412, 413, 502 o 503 (la que corresponda). Se colocará una capa de riego de liga o imprimación, para la adherencia de la capa por colocar con las capas de apoyo inferior, cunetas, cajas de registro y otras estructuras, de acuerdo con la Sección 412. El riego de liga se aplicará para adherencia con capas asfálticas inferiores y la capa de imprimación se aplicará para adherencia con capas inferiores no asfálticas. La naturaleza y contenido del ligante asfáltico por usar en la capa de imprimación o riego de liga será definida a criterio del Contratante de acuerdo a las Secciones 412 y 413, la que corresponda.

401.7. Limitaciones ambientales. La capa asfáltica debe aplicarse sobre una superficie de apoyo seca, sin congelamiento, cuando la temperatura del aire en la sombra esté al menos sobre 4°C, y con tendencia a aumentar.

Tabla 401-6

Temperatura de Colocación de Mezcla de Concreto Asfáltico

Espesor de Capa Compactada	< 50 mm	50-75 mm	> 75 mm
Temperatura de la Superficie de la Vía °C	Temperatura Mínima de Colocación ⁽¹⁾ °C		
10 - 14.9	146	138	132
15 - 19.9	141	135	129
20 - 24.9	138	132	129
25 - 29.9	132	129	127
≥30	129	127	124

(1) En ningún caso, la mezcla de concreto asfáltico podrá ser calentada a una temperatura superior a la especificada en el diseño de la mezcla aprobada

401.8. Preparación del ligante asfáltico no modificado. Se calentará cemento asfáltico de manera uniforme de tal manera que se supla, de manera uniforme, la demanda de cemento asfáltico en condiciones de flujo, del tanque de almacenamiento al mezclador. El tanque de almacenamiento para el cemento asfáltico debe tener recirculación, de manera que sólo el volumen de cemento asfáltico homogenizado sea aplicado en la operación de la planta. No se debe calentar el cemento asfáltico no modificado arriba de 175°C.

Si la dosificación de diseño requiere la adición de un aditivo de mejoramiento de adherencia líquido, el cual deberá mantenerse estable durante el calentamiento, se deberá conducir dentro de las líneas de transmisión del ligante asfáltico, hacia una terminal de dosificación o hacia la planta de mezclado. Se debe inyectar el aditivo, por lo menos, durante un 80 % del tiempo de transferencia o mezcla, para obtener uniformidad.

401.9. Preparación del agregado. Si se usa un aditivo de mejoramiento de adherencia que no sea líquido, incorporado por vía húmeda (mezcla con el agregado en una condición de humedad), se debe ajustar la humedad del agregado a por lo menos 4 % del peso total de agregado. Se mezclará el aditivo de mejoramiento de adherencia de manera uniforme con el agregado, antes de la introducción del agregado dentro del sistema de secado. Se deben utilizar dispositivos de dosificación calibrados para medir la cantidad de aditivo de mejoramiento de adherencia y humedad incorporado al agregado.

Si se usa un aditivo de mejoramiento de adherencia no líquido, incorporado por vía seca (mezclado con el agregado posterior al secado), se debe contar con un sistema de dosificación calibrado para medir la cantidad de ese aditivo, e incorporado en el proceso productivo posterior al secado.

Se debe calibrar la llama del secador para que el proceso de secado y calentamiento no produzcan daño o contaminación del agregado.

Se debe controlar la operación de la planta de manera que el contenido de humedad de la mezcla muestreada durante las obras de pavimentación, antes de su compactación, sea de 0.5 % o menos, de acuerdo con AASHTO T 110.

Respecto a la incorporación de aditivos mejoradores de adherencia, el proceso de mezcla deberá estar de acuerdo con los siguientes lineamientos: a) dosificación según diseño de mezcla, b) método de incorporación según recomendación del fabricante, c) incorporación homogénea.

401.10. Mezclado. Se deben dosificar el agregado y el ligante asfáltico incorporados dentro del mezclador de acuerdo con el diseño. Se debe revolver hasta que las partículas estén completa y uniformemente recubiertas con ligante asfáltico, de acuerdo con AASHTO M 156. Se mantendrá la temperatura de mezcla dentro del rango aprobado para el diseño de mezcla propuesto. El tiempo de mezcla deberá ser tal que no se produzca envejecimiento excesivo en el ligante asfáltico, evaluado de acuerdo con el criterio que establezca el Contratante.

401.11. Transporte. Se deben usar vagonetas o camiones con firmes, limpios y lisas góndolas metálicas. Se debe aplicar un recubrimiento delgado con un material aprobado por el Contratante, para prevenir que la mezcla asfáltica se adhiera a la góndola de la vagoneta. No pueden utilizarse derivados del petróleo (diesel, por ejemplo) u otros materiales de recubrimiento no autorizados, que contaminen o alteren las características de la mezcla. Se debe eliminar cualquier acumulación de sustancias en la góndola de la vagoneta antes de su carga.

Cada vagoneta o camión debe estar equipado con un manteado de lona u otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla del intemperismo. Cuando se requiera mantener la temperatura de la mezcla asfáltica en la vagoneta, se deben usar camiones con góndolas aisladas y cobertores firmemente asegurados. Cada vagoneta o camión de transporte debe contar con un puerto u hoyo de acceso para el monitoreo de la temperatura de la mezcla asfáltica cargada.

401.12. Procedimiento para el inicio de labores en una planta de producción de mezcla asfáltica. Se requiere una notificación, al Contratante, con al menos 7 días antes del inicio de la producción.

En el primer día de operaciones se deberá producir suficiente mezcla asfáltica para construir un tramo de prueba de 300 m, aplicando el espesor de capa contratado para el proyecto; se usarán 100 m para la compactación a tres distintas temperaturas (con diferencias de 5°C), previa consulta con el Contratante. Se debe construir la franja de control en el proyecto de pavimentación, en una posición aprobada por aquel.

La construcción del tramo de prueba requiere la aplicación de los mismos procesos de mezcla, colocación y compactación que se aplicarán en la ejecución del proyecto. Se iniciará la producción después de que la mezcla asfáltica producida y el tramo de prueba sean evaluados y aceptados.

(a) Contenido de asfalto y granulometría. Se deben tomar al menos tres muestras de mezcla asfáltica durante la producción de mezcla para el tramo de prueba, las cuales serán evaluadas de acuerdo con la Subsección 401.17. La mezcla asfáltica será aceptable si todos los resultados de evaluación están dentro de los límites de especificación y dentro de los rangos de tolerancia para la dosificación del diseño de mezcla aprobado.

(b) Compactación. Se debe cuantificar la densificación de la mezcla asfáltica después de cada pasada de compactador, con el fin de determinar el patrón de compactación necesario para lograr la densidad requerida, sin deterioro en la mezcla asfáltica.

En un mínimo de 5 posiciones sobre la franja de control, se tomarán mediciones de densidad con un densímetro nuclear y se extraerán y analizarán núcleos de acuerdo con la Subsección 401.17. La densidad es aceptable si todos los resultados de ensayo están dentro del límite de especificación. Se deben informar al Contratante, las magnitudes de densidad en sitio, correlacionadas con las mediciones de densidad a partir del análisis de los núcleos extraídos.

Se debe repetir la construcción del tramo de prueba hasta que se obtenga una densificación satisfactoria, al menos para una de las temperaturas evaluadas. (Ver la Subsección 106.01 referente a la disposición del material de tramos de prueba no aceptado). Los tramos de prueba con densificación dentro de especificaciones, pueden permanecer en el sitio de obras y serán aceptados y pagados considerándolos como parte de la estructura de pavimento. Los resultados de evaluación para las franjas de control no serán incluidas en la evaluación y pago, de acuerdo con las Subsecciones 106.02 al 106.04. Cuando una franja de control es aceptada, la producción en gran escala se puede iniciar.

Se debe usar este mismo procedimiento para el reinicio de labores cuando se reanuden labores luego de una suspensión por calidad no satisfactoria, de acuerdo con las Subsecciones 106.02 al 106.04.

401.13. Colocación y terminación. En un mismo frente de obra no deben usarse mezclas asfálticas de dos diferentes plantas, a menos que las mezclas sean producidas de acuerdo con la misma dosificación de diseño, materiales de las mismas fuentes y que tal práctica haya sido autorizada por el Contratante.

Se deben construir tramos de prueba de acuerdo con la Subsección 401.12 para la producción de cada planta asfáltica involucrada. La mezcla de concreto asfáltico se debe colocar a una temperatura conforme con los resultados de densificación determinados en el tramo de prueba; siempre que la temperatura ambiental esté de acuerdo con la Subsección 401.07. Se debe medir la temperatura de la mezcla en el vehículo de transporte justamente antes de ser depositada en el mecanismo de distribución, o en un apilamiento inmediatamente antes de su aplicación.

La mezcla asfáltica se colocará de conformidad con la Subsección 401.05. Se controlará el alineamiento horizontal mediante una línea de referencia. Las pendientes longitudinal y transversal serán controladas a partir de líneas de referencia, mediante métodos automatizados, tales como esquís o dispositivos de control de pendiente. Los esquís deberán tener una longitud mínima de 6 metros.

En áreas donde la distribución y acabado por medios mecanizados no resulta práctica, se deberán aplicar equipos alternativos tales que la uniformidad en la superficie terminada sea comparable con la uniformidad lograda cuando se usan equipos mecanizados.

Se requiere un traslape en la junta longitudinal de una capa de mezcla asfáltica de al menos de 150 mm, a partir de la junta longitudinal en con la capa inmediatamente inferior. Se debe construir la junta longitudinal en la capa de superficie a lo largo de la línea de centro en carreteras de dos carriles o en las líneas de demarcación de carriles en carreteras con más de dos carriles.

El Contratante definirá la dosificación de diseño por aplicar para el bacheo preliminar y la capa de nivelación. El bacheo preliminar y la capa de nivelación, serán colocados en espesores máximos de 75 mm y terminados antes de que inicien las operaciones de pavimentación para una capa superficial.

401.14. Compactación. Se deberán disponer suficientes compactadores para cumplir con los requisitos de densificación definidos a partir del tramo de prueba. Se utilizará un rodillo compactador para cada una de las etapas de asentamiento, compactación intermedia y compactación final. Se debe contar con al menos un rodillo compactador, equipado con llantas de hule, para la compactación final. Las dimensiones de los rodillos compactadores deben corresponder con los resultados deseados. Los rodillos compactadores deben ser operados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.

La superficie asfáltica deberá ser compactada en forma uniforme. Deberá compactarse de manera que no haya desplazamiento lateral, agrietamiento o corrugación de la superficie. Se compactará hasta que las marcas de rodillo sean eliminadas y la densidad requerida sea obtenida. No se permitirá la compactación cuando la temperatura en la mezcla descienda de 100°C (para capas asfálticas de espesor inferior a 75 mm) y de 110°C (para capas asfálticas de espesor superior o igual a 75 mm); en cuyo caso se deberá retirar del sitio de las obras.

El proceso de compactación será monitoreado con densímetros nucleares calibrados de acuerdo con los resultados de compactación en los tramos de prueba. Se compactará con la meta de obtener densidades en sitio de no menos del 92 %, y no más del 98 %, respecto a la densidad máxima teórica determinada de acuerdo con AASHTO T 209. La densidad máxima teórica de referencia para el cálculo de densidad en sitio corresponderá a un muestreo de mezcla asfáltica de la producción en el mismo día que la colocación, con la misma dosificación de diseño y seleccionado de manera aleatoria.

A lo largo de cunetas, alcantarillas, muros y otros elementos donde el acceso de los compactadores se dificulte, se deberá compactar con equipo alternativo tal que se logre cumplir con la compactación requerida. El Contratante evaluará la aprobación de tal equipo de compactación alternativo, antes de su aplicación.

Se deberá usar un equipo liviano de compactación para los bordes de capas asfálticas no confinadas, que permita compactar el borde y el ángulo de reposo de la mezcla asfáltica.

La compactación de la mezcla asfáltica en las juntas longitudinales deberá tener un traslape de 150 mm sobre la capa adyacente ya compactada.

401.15. Juntas, bordes y limpieza. Se deberá completar la construcción de carriles de tránsito adyacentes, al mismo nivel de rasante, dentro de un plazo máximo de 24 horas. Diferencias de nivel de 50 mm o menos, sobre el nivel de rasante del pavimento, dejados durante el transcurso de una noche, requerirán la rotulación como zonas de .Alerta por carril disparejo.. Diferencias de nivel dejadas en el transcurso de una noche con dimensiones de más de 50 mm, requerirán la construcción de rampas temporales, con una relación longitud / espesor de 3:1.

En juntas transversales, con pavimentos existentes y capas previamente colocadas, las juntas serán verticales. Se construirán estas juntas transversales mediante cortes verticales, de manera que se abarque el espesor total de capa.

Se aplicará un riego de adherencia en los bordes de las juntas, tanto transversales como longitudinales, de acuerdo con la Sección 412.

Se colocará la mezcla de concreto asfáltico de manera continua. Los bordes no confinados de capas asfálticas recién colocadas serán compactados con equipo alternativo a rodillos, a proponer por el contratista para consideración del Contratante.

El material que sea eliminado de los bordes de capa será retirado del sitio, así como cualquier otro elemento sobrante, de acuerdo con la Subsección 211.03 (b).

401.16. Rugosidad superficial del pavimento. Después de la compactación final, se medirá el nivel de rugosidad en la capa de superficie, o en la capa de apoyo para una capa asfáltica friccionante de graduación gruesa. El índice de rugosidad internacional (IRI) será el parámetro que se usará para determinar la rugosidad del pavimento. El Contratante establecerá los requisitos de IRI para el proyecto.

Se define como sub-lote a una sección de 0.1 km medida en el sentido del tránsito. Se define como lote a la totalidad de sub-lotes que integran un proyecto

Aquellos sub-lotes que no cumplan con los requisitos de aceptación fijados por el Contratante deberán ser reemplazados por el contratista.

401.17 Deflexiones medidas en la superficie del pavimento. Para la aceptación de los trabajos de pavimentación, en que la superficie del pavimento se haga con mezcla asfáltica procesada en caliente, con la uso de cemento asfáltico no modificado, se aplicarán los requisitos de deflexión máxima definidos por el Contratante. La deflexión será medida bajo el punto de aplicación de una carga correspondiente a un eje simple equivalente de 8200 kg y será determinada por medio de la viga Benkelman o el deflectómetro de impacto, según sea establecido por el Contratante.

Se define como sub-lote a una sección de 0.1 km de longitud medida en el sentido del tránsito. Se define como lote a la totalidad de sub-lotes que integran un proyecto.

Aquellos sub-lotes que no cumplan con los requisitos de aceptación fijados por el Contratante deberán ser reconstruidos por el contratista.

401.18. Deformación permanente. Para capas asfálticas en que las cargas de diseño superen los tres millones de ejes equivalentes simples de 8200 kg, el Contratante definirá una metodología para la aceptación de la dosificación de diseño, de acuerdo con un criterio de deformación permanente. La metodología de aceptación se aplicará también al monitoreo del cumplimiento del criterio de deformación permanente en la producción de mezcla asfáltica.

401.19. Fatiga. Para capas asfálticas en que las cargas de diseño superen los tres millones de ejes equivalentes simples de 8200 kg, el Contratante definirá también una metodología para la aceptación de la dosificación de diseño de acuerdo con un criterio de fatiga, como lo hará para el monitoreo del cumplimiento del criterio de fatiga en la producción de mezcla asfáltica.

6.1.4. Aceptación.

El relleno mineral y el aditivo antidesnudente serán evaluados de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.03.

El ligante asfáltico no modificado será evaluado de acuerdo con las Sub-Secciones 106.04 y 702.09.

La construcción de capas de mezcla asfáltica será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

El contenido de asfalto, la granulometría, la densidad y la rugosidad superficial serán evaluados de acuerdo con las Subsecciones 106.02 al 106.04.

Las propiedades de aceptación del agregado serán evaluadas de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04. (Ver la Tabla 401-7 para requisitos mínimos de muestreo y ensayo).

(a) Contenido de asfalto. Los límites de tolerancia, a partir de la dosificación de diseño aprobada, serán de ± 0.5 %. La categoría de pago en función de la calidad para el parámetro de contenido de asfalto se indica en la Tabla 401-7.

(b) Granulometría del agregado. Los límites de tolerancia a partir de la dosificación de diseño aprobada se presentan en la Tabla 703-4. La categoría de pago en función de la calidad para granulometría se indica en la Tabla 401-7.

(c) Densidad en sitio. El límite inferior de tolerancia para la densidad en sitio es de 92 % de la densidad máxima teórica determinada a partir de AASHTO T 209 y el límite superior de tolerancia es de 98 % de la densidad máxima igualmente determinada. En ambos casos se usará, como referencia para el cálculo del porcentaje de densificación, la densidad máxima teórica correspondiente a un muestreo aleatorio, para la producción de mezcla asfáltica correspondiente a la producción evaluada. La categoría de pago, en función de la calidad para granulometría, se indica en la Tabla 401-7. La densidad en sitio será medida, para efectos de aceptación, en un plazo no mayor de 2 semanas posterior a la compactación. La categoría de pago en función de la calidad para densidad en sitio se indica en la Tabla 401-7.

(d) Rugosidad superficial del pavimento. La evaluación para pago deberá realizarse luego de la corrección de todos los defectos identificados. Los criterios de aceptación en función de la calidad para la rugosidad superficial serán definidos por el Contratante para cada proyecto particular, Tabla 401-7.

(e) Deflexiones medidas en la superficie del pavimento. La evaluación para pago se realizará luego de la corrección de todos los defectos identificados. Los criterios de aceptación en función de la calidad para deflexión serán definidos por el Contratante para cada proyecto particular, Tabla 401-7

(f) Deformación permanente. Este concepto se aplica a la mezcla asfáltica que se colocará en capas diseñadas para una vida útil sobre tres millones de ejes equivalentes. La categoría de pago en función de la calidad para deformación permanente que se requiere ver Tabla 401-7.

(g) Fatiga. El concepto aplica a mezcla asfáltica que se coloque en capas diseñadas para una vida útil sobre tres millones de ejes equivalentes. La categoría de pago en función de la calidad para fatiga será definida de acuerdo con el criterio establecido por el Contratante para cada proyecto en particular. Tabla 401-7.

6.1.5. Medición y Pago

Los costos por mezcla de concreto asfáltico en caliente con ligante asfáltico no modificado deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

6.2. SECCIÓN 402. MEZCLA DE CONCRETO ASFÁLTICO DE PLANTA EN CALIENTE CON LIGANTE ASFALTICO NO MODIFICADO APLICACION MISCELÁNEA

6.2.1. Descripción

402.1 Este trabajo consiste en la aplicación de mezcla de concreto asfáltico procesado en planta central en caliente, para la construcción de aceras, conductos de agua, pavimentadas y vías menores (vida útil para menos de cien mil ejes equivalentes simples de 8200 kg).

Se refiere a Sección 401 del tomo 5 del MCH.

6.2.2. Requerimientos para la construcción

402.2 Composición de la mezcla (dosificación de diseño). Se debe suministrar concreto asfáltico compuesto de piedra o grava triturada, y ligante asfáltico, mezclados en una planta aprobada para la producción de mezcla procesada en caliente. Tanto los agregados, como el ligante asfáltico y la mezcla asfáltica dosificada según diseño deben estar de acuerdo con los requisitos definidos por el Contratante. Este definirá, antes de iniciar las obras, si tales requisitos corresponden a los indicados en las Secciones 401, 702 y 703, o si se usan requisitos de Especificación Especial.

Se requiere suministrar prueba de la resistencia, calidad y especificaciones de granulometría para la mezcla de concreto asfáltico. Se deben incluir los informes de laboratorio que demuestren que las propiedades de los agregados, ligante asfáltico, aditivos y mezcla cumplan con los requisitos definidos por el Contratante. Adicionalmente debe suministrarse la magnitud de la densidad máxima teórica determinada de acuerdo con AASHTO T 209.

402.3 Preparación de la superficie. La superficie se preparará de acuerdo con la Sección 209 o Subsección 303.07, la que sea aplicable.

402.4 Limitaciones ambientales. La colocación de la mezcla de concreto asfáltico se hará sobre una superficie seca y no congelada, y cuando la temperatura del aire a la sombra sea de al menos 4°C, y subiendo.

402.5 Transporte. La mezcla asfáltica será transportada en vehículos que se conformen a la Subsección 401.11.

402.6 Colocación. La colocación de la mezcla se hará mediante un pavimentador mecánico. Para la pavimentación de vías menores se considerarán espesores de capa de menos de 10,0 cm. En áreas donde no sea práctica la distribución y colocación por medios mecanizados, la mezcla asfáltica será colocada por los medios aprobados por el Contratante. Se debe construir una superficie uniforme en textura y sección transversal. Las juntas serán construidas de acuerdo con la Subsección 401.15.

402.7 Compactación.

(a) Pavimentación de vías menores: Se compactará la mezcla a un mínimo de 92%, y a un máximo de 98% de la densidad máxima teórica. Se determinará la densidad en sitio, mediante el uso de densímetros nucleares y/o extracción de núcleos. La densidad máxima teórica de referencia será la correspondiente a un muestreo en el mismo día de la colocación.

(b) Pavimentación de aceras, conductos de agua pavimentados y otros: Serán compactados con rodillos de operación manual, con un peso aprobado por el Contratante, o con pavimentadores mecanizados pequeños, con características aprobadas por aquel.

Las áreas que no sean accesibles a los rodillos compactadores serán densificadas por el método que defina el Contratante.

402.8 Rugosidad superficial del pavimento. Se usará un codal recto de 3 metros, para medición de deformaciones en ángulos rectos, en forma paralela a la línea de centro. Se considerarán como áreas defectivas aquellas que experimenten desviaciones superficiales en exceso de 7 mm para distancias de 3 metros (longitud del codal recto), para al menos uno de los puntos de contacto del codal recto respecto a la depresión máxima en la superficie del pavimento.

Las áreas con defectos serán corregidas por el método y dentro del plazo que el Contratante establezca.

6.2.3. Aceptación.

La mezcla de concreto asfáltico para usos misceláneos será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.03.

La construcción de obras con mezcla de concreto asfáltico para usos misceláneos será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

De especificarse la calidad de la mezcla asfáltica de acuerdo con la Sección 401, se aplicará el criterio de aceptación de la Subsección 401.20.

6.2.4. Medición y Pago

Los costos por mezcla de concreto asfáltico de planta en caliente con ligante asfáltico no modificado aplicación miscelánea deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

6.3. SECCIÓN 405. MEZCLA ASFÁLTICA PARA CAPAS DE BASE

6.3.1. Descripción

405.01 Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas asfálticas de base, procesada en planta central en caliente.

La granulometría para capas asfálticas de base está designada en la Tabla 703-2.

Las características correspondientes al ligante asfáltico no modificado se describen en la Subsección 702.01.

Las características y clasificación de los aditivos mejoradores de adherencia se presentan en la Subsección 702.08.

Complementar con lo que diga al respecto la Sección 600 del MCH

6.3.2. Materiales

405.02 De conformidad con las siguientes Sub-Secciones:

Agregado	703.05
Aditivo mejorador de adherencia	702.08
Cemento asfáltico no modificado	702.01
Relleno mineral	725.05

6.3.3. Requisitos para la construcción

405.3 Composición de la mezcla asfáltica (dosificación de diseño). Se diseñará una mezcla de agregado, cemento asfáltico y aditivos que cumpla con los requisitos de granulometría de la Tabla 703-2, y con los requisitos (a), (b) y (c) de la Tabla 401-1, exceptuando el contenido de vacíos en la mezcla que podrá estar entre 3.0 y 8.0 %.

La dosificación de diseño deberá ser presentada por escrito, con una anticipación de al menos 21 días de previo al inicio de la producción de la planta asfáltica. Se suministrará la información definida en la Subsección 401.03. Se suministrarán las muestras definidas en la Subsección 401.03. La dosificación de diseño será considerada para aprobación de acuerdo con la Subsección 401.03.

405.4 Plantas procesadoras. Deberá utilizarse una planta procesadora de mezcla asfáltica en caliente de acuerdo con los requisitos de la Subsección 401.04, excepto en:

- (a) Para mezcladoras de bache, la única acción de cribado requerida es la eliminación del sobre-tamaño.
- (b) No se requiere la separación de las tolvas de alimentación para agregados de apilamiento.
- (c) Para mezcladoras continuas, no se requiere contar con dos o más apilamientos de agregado.

405.5 Construcción. Se preparará la superficie de soporte para la capa de base de acuerdo con la Subsección 303.07. Se construirá la capa de base de acuerdo con las Sub-Secciones 401.05 a 401.15. Se proveerá una superficie lisa y uniforme de acuerdo con la Subsección 402.08.

6.3.4. Aceptación.

El relleno mineral y el aditivo mejorador de adherencia serán evaluados de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.03.

El ligante asfáltico no modificado será evaluado de acuerdo con las Sub-Secciones 106.04 y 702.09.

La construcción de capas de base con mezcla asfáltica será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

El contenido de asfalto, la granulometría y la densidad de la capa compactada serán evaluados de acuerdo con la Subsección 106.02 al 106.04.

Las propiedades de aceptación del agregado serán evaluadas de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04. Ver la Tabla 405-1 para requisitos mínimos de muestreo y ensayo.

(a) Contenido de asfalto. Los límites de tolerancia a partir de la dosificación de diseño aprobada serán de +/- 0.5 %. La categoría de pago en función de la calidad para el parámetro de contenido de asfalto se indica en la Tabla 405-1.

(b) Granulometría del agregado. Los límites de tolerancia a partir de la dosificación de diseño aprobada se presentan en la Tabla 703-2. La categoría de pago en función de la calidad para granulometría se indica en la Tabla 405-1.

(c) Densidad en sitio. El límite inferior de tolerancia para la densidad es 90 % de la densidad máxima teórica determinada a partir de AASHTO T 209 como parte de la evaluación para la dosificación de trabajo especificada en la Subsección 405.03. La categoría de pago en función de la calidad para densidad en sitio se indica en la Tabla 405-1.

6.3.5. Medición y Pago

Los costos por mezcla asfáltica para capas de base deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

6.4. SECCIÓN 411. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

6.4.1. Descripción

411.01 Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de imprimación, a partir de la distribución de asfalto rebajado o emulsión asfáltica. Se aplicará un riego de imprimación previo a la colocación de una capa asfáltica sobre una capa granular o una capa de agregado estabilizado con algún material no asfáltico.

El grado del asfalto rebajado corresponderá a la designación de la Subsección 702.02. El grado de la emulsión asfáltica corresponderá a la designación de la Subsección 702.03.

Complementar con lo que dicen al respecto las Especificaciones Especiales para el Mantenimiento de Carreteras y Secciones 404 y 405, del tomo 5 del MCH.

6.4.2. Materiales

411.02 De conformidad con las siguientes Sub-Secciones:

Material de secado	703.13
Asfalto rebajado	702.02
Emulsión asfáltica	702.03

6.4.3. Requisitos para la construcción

411.03 Equipos. El Contratista deberá utilizar equipos conforme a la Sub-Sección 409.04.

411.4 Preparación de la superficie. El Contratista preparará la superficie a imprimir de acuerdo con la Subsección 303.07.

411.5 Limitación de condiciones climáticas. Se aplicarán riegos de imprimación en superficies secas o con humedad superficial moderada, a criterio del Contratante, cuando la temperatura del aire a la sombra y en la superficie del pavimento, ambas, sean por lo menos 10°C e incrementándose; y cuando no haya neblina ni lluvia.

411.6 Aplicación de la imprimación - Cuando se requiera, se aplicará un prehumedecido por medio de aspersores, de previo a la aplicación del riego de imprimación. Se aplicará el ligante asfáltico de acuerdo con la Subsección 409.08, con una tasa de dosificación de 0.45 a 2.25 litros por metro cuadrado, para óptima penetración.

Cuando se utilice emulsión asfáltica que así lo requiera, a criterio del Contratante, se humedecerá la superficie de colocación. Cuando se requiera, se diluirá un emulsión asfáltica de rompimiento lento con una cantidad igual de agua. La tasa de aplicación del emulsión asfáltica es de 0.45 a 1.35 litros por metro cuadrado. Inmediatamente después, se distribuirá y compactará la el material de secado.

Las superficies imprimadas con emulsión asfáltica deberán ser curadas por no menos de 24 horas; las superficies imprimadas con asfalto rebajado serán curadas por no menos de 3 días; en ambos casos, de previo a la colocación de la siguiente capa.

Hasta que la siguiente capa sea colocada, se deberá mantener la superficie imprimada limpia y sin corrugación, mediante barredora mecánica.

A criterio del Contratante, en una superficie imprimada, previo a la colocación de la siguiente capa, se distribuirá material de secado para cubrir el asfalto no absorbido. Se removerá el exceso de material de secado tan pronto como sea práctico, luego de que el exceso de asfalto es absorbido. Se removerá todo resto de contaminantes y partículas extrañas sobre la superficie, y se repararán todas las áreas dañadas de previo a la colocación de la siguiente capa.

6.4.4. Aceptación.

La emulsión asfáltica será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.04 y 702.09.

El material de secado será evaluado de acuerdo con la Subsección 106.03.

La construcción del riego de imprimación será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

La preparación de la superficie será evaluada de acuerdo con la Sección 303.

6.4.5. Medición y Pago

Los costos por riego de imprimación deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

6.5. SECCIÓN 412. RIEGO DE LIGA

6.5.1. Descripción

412.1 Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de liga, a partir de la distribución de emulsión asfáltica o asfaltos rebajados. Se aplicará un riego de liga de previo a la colocación de una capa asfáltica sobre una capa asfáltica existente (sea de base o de ruedo) o sobre una losa de concreto hidráulico.

El grado de la emulsión asfáltica corresponderá a la designación de la Subsección 702.03 y el del asfalto rebajado a la sección 702.02.

Complementar con lo que dicen las Especificaciones Especiales para el Mantenimiento de Carreteras,, y Sección 404 del tomo 5 del MCH.

6.5.2. Materiales

412.2 De conformidad con la siguiente Subsección:

Emulsión asfáltica	702.03
Asfalto rebajado	702.02

6.5.3. Requisitos para la construcción

412.03 Equipos. El Contratista deberá utilizar equipos conforme a la Sub-Sección 409.04.

412.4 Preparación de la superficie. El Contratista preparará la superficie donde se aplicará el riego de liga de acuerdo con la Subsección 303.07. Cuando la superficie sea de concreto hidráulico, se deberán remover los excesos de sello de juntas y sello de grietas.

412.5 Limitación de condiciones climáticas. Se aplicarán riegos de liga sobre superficies secas, cuando la temperatura en la sombra sea al menos 2°C e incrementándose.

412.6 Aplicación del ligante asfáltico. Cuando se utilice emulsión asfáltica de rompimiento lento, se diluirá con una cantidad igual de agua.

Se aplicará el emulsión asfáltica de conformidad con la Subsección 409.08 a una tasa de dosificación de 0.15 a 0.70 litros por metro cuadrado. Cuando un riego de liga no puede ser aplicado con un sistema de distribución por aspersores, se aplicará de manera uniforme, con las políticas de control definidas por el Contratante, mediante distribuidores manuales, o algún otro método autorizado por el Contratante.

Si se aplica exceso de ligante asfáltico, se eliminará el exceso de la superficie. Se permitirá que el material de riego de liga cure completamente de previo a la colocación de la capa siguiente. Se colocará la capa siguiente en un plazo menor a 4 horas de colocado el riego de liga.

6.5.4. Aceptación.

El riego de liga será evaluado de acuerdo con las Sub-Secciones 106.04 y 702.09.

La construcción del riego de liga será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

La preparación de la superficie será evaluada de acuerdo con la Sección 303.

6.5.5. Medición y Pago

Los costos por riego de liga deberán de ser considerados en el renglón de Mantenimiento de Calzada Existente que se paga como una suma global.

7. SECCIÓN 415. GEOTEXTILES PARA PAVIMENTOS

7.1.1. Descripción

415.01 Este trabajo consiste en el suministro, preparación y colocación de una tela geotextil en conjunto con un sello asfáltico entre dos capas de la estructura del pavimento, para proveer una membrana impermeable y de mitigación de esfuerzos, integrada al pavimento.

Complementar con lo que dice el MCH en el capítulo III , tomo 5, sobre el Uso de Geotextiles. _

7.1.2. Materiales

415.02 De conformidad con las siguientes Sub-Secciones:

Cemento asfáltico	702.01
Material de secado	703.13
Emulsión asfáltica	702.03
Tela Geotextil tipo VI	714.01
Material de sello	712.01 (a)
Asfalto rebajado	702.02

7.1.3. Requisitos para la construcción

415.03 Preparación de la superficie. El Contratista preparará la superficie sobre la cual se colocará la tela geotextil de acuerdo con la Subsección 303.07.

415.04 Limitación de condiciones climáticas. El Contratista aplicará la tela geotextil y el sello asfáltico en una superficie seca, cuando la superficie del pavimento este por lo menos a 13°C, e incrementándose.

415.5 Aplicación del sello asfáltico. El contratista aplicará cemento asfáltico dentro de un rango de temperatura de 140 a 165°C; o emulsiones asfálticas dentro de un rango de temperatura de 55 a 70°C. El Contratante definirá la aplicación de uno u otro tipo de ligante asfáltico, así como el grado correspondiente (Incluir las temperaturas).

El sello con ligante asfáltico, sea cemento asfáltico o emulsión asfáltica, será aplicado sobre la superficie de pavimento, de acuerdo con la Subsección 409.08, a una tasa de dosificación entre 0.90 y 1.35 litros por metro cuadrado.

Se distribuirá el sello asfáltico en un ancho que exceda en 150 milímetros el ancho de la tela geotextil. El sello asfáltico deberá aplicarse con la anticipación adecuada a la colocación de la tela geotextil. Deberá evitarse, además, que haya circulación de vehículos sobre el sello asfáltico, de previo a la colocación de la tela geotextil.

Cuando se utilice emulsión asfáltica o asfalto rebajado, se debe permitir que este cure antes de la colocación de la tela geotextil.

Cuando se utilice cemento asfáltico, se colocará la tela geotextil antes de que este se haya enfriado y perdido pegajosidad al tacto.

415.6 Colocación de la tela geotextil. El Contratista colocará la tela geotextil sobre el sello asfáltico, de manera que no se formen arrugas en su extendido. Se deberán suprimir, aplanar o nivelar, todas las arrugas o corrugaciones de una altura superior a veinticinco milímetros. Se extenderá la tela geotextil de manera que se maximice el contacto con la superficie de apoyo.

El Contratista proveerá traslapes de 150 milímetros en las juntas entre dos tendidos adyacentes de tela geotextil. Deberá proveerse un traslape en las juntas transversales, en la dirección de la pavimentación, para prevenir el desplazamiento por el tránsito. Se aplicará un sello asfáltico adicional sobre los traslapes de los geotextiles, para asegurar la propia adherencia de la doble tela geotextil en tales áreas.

Si el ligante asfáltico exuda a través de la tela geotextil, se deberá tratar el área afectada con un material de secado. Se evitará el tránsito sobre el geotextil. Si las circunstancias requieren la circulación de vehículos, se deberá aplicar un material de secado sobre la superficie de rueda y se deberán proveer rótulos de advertencia con la leyenda "Posibilidad de derrape". Corresponderá al Contratante el definir cuando se permite el tránsito de vehículos sobre la tela geotextil.

El Contratista deberá remover el exceso de material de secado de la superficie de la tela geotextil, de previo a la colocación de la capa superior en la estructura de pavimento. Se repararán todos los daños sobre la tela geotextil, de previo a la colocación de la capa superior en la estructura de pavimento. Se distribuirá una aplicación ligera de riego de liga, de acuerdo con la Sección 412, de previo a la colocación de una sobrecapa asfáltica. Para prevenir el daño de la tela geotextil, no deberán permitirse virajes para los equipos de pavimentación que operen sobre la misma.

El Contratista deberá colocar una sobrecapa de concreto asfáltico dentro de un plazo no mayor a 48 horas posterior a la colocación de la tela geotextil. Se limitará la temperatura de colocación de la sobrecapa asfáltica sobre la tela geotextil a un máximo de 165°C; excepto cuando la tela geotextil esté compuesta de fibras de polipropileno, en cuyo caso se limitará la temperatura de colocación de la sobrecapa asfáltica a un máximo de 150°C.

7.1.4. Aceptación.

El material asfáltico será evaluado de acuerdo con las Sub-Secciones 106.04 y 702.09. La tela geotextil será evaluada de acuerdo con las Sub-Secciones 106.02, 106.03 y 714.01.

La colocación de la tela geotextil será evaluada de conformidad con las Sub-Secciones 106.02 y 106.04.

La preparación de la superficie donde se colocará el sello asfáltico y la tela geotextil será evaluada de acuerdo con la Sección 303.

7.1.5. Medición y Pago

Los costos por Geotextiles para pavimentos (si se considera de que son necesarios de acuerdo a estudio de suelos y diseño de pavimento) deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

8. DIVISIÓN 500. PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO

8.1. SECCIÓN 501. PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO

8.1.1. Descripción

501.01 Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Contratante.

Se refiere a Sección 501 del tomo 5 del MCH.

8.1.2. Materiales

501.02 Deberán satisfacer los requerimientos contenidos en las secciones siguientes:

Aditivos inclusores de aire	711.02
Aditivos químicos	711.03
Agregado grueso	703.02
Material de curado	711.01
Adhesivos de resina epóxica	725.21
Agregado fino	703.01
Puzolanas	725.04
Lechada	725.22
Relleno de juntas y sellantes	712.01
Cemento Portland y cementos modificados	701.01
Acero de refuerzo, varillas de unión, pasajuntas, ganchos de anclaje, capuchas	709.01
Agua	725.01

(a) Concreto. El diseño de la mezcla, utilizando los agregados provenientes de los bancos ya triturados, quedará a cargo del contratista y será revisado por el Contratante, cuya aprobación no liberará al Contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco y endurecido, así como los acabados especificados. Durante la construcción, la dosificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

(b) Resistencia. La resistencia de diseño del concreto a la tensión por flexión ($S'c$), o el módulo de ruptura especificado a los 28 días (MR-50), se verificará en especímenes moldeados durante el colado del concreto, correspondientes a vigas estándar de quince por quince por cincuenta (15 x 15 x 50) centímetros, compactando el concreto por vibro compresión; una vez curados los especímenes adecuadamente, se ensayarán a los 3, 7 y 28 días, aplicando las cargas en los tercios del su luz (ASTM C 78).

(c) Especímenes de prueba. Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el colado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

(d) Trabajabilidad. El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de cuatro (4) centímetros al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de dos punto cinco (2.5), ni mayor de seis (6) centímetros. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como cunetas y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que puede ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento.

Cuando aparezca agua en la superficie del concreto después del acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

-
- 1) Rediseño de la mezcla
 - 2) Adición de relleno mineral o de agregados finos
 - 3) Incremento del contenido de cemento
 - 4) Uso de un aditivo incluso de aire o equivalente, previamente aprobado.

(e) Membrana de curado. Para el curado de la superficie del concreto recién colada deberá emplearse un líquido de color claro, el que deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la norma ASTM C171. La membrana de curado a emplear será de un componente cuya base sea agua y parafina de pigmentación blanca. Deberán utilizarse membranas que eviten se tapen las boquillas de los equipos de rociado.

(f) Acero de refuerzo. El acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento se coloca en las juntas, ya sea como pasadores de cortante ó pasajuntas o como barras de amarre para mantener los cuerpos del pavimento unidos.

(g) Barras de amarre. En las juntas que muestra el proyecto y/o en los sitios que indique el Contratante, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el corrimiento o desplazamiento de las losas. Las barras serán corrugadas, de acero estructural, con límite de fluencia (f_y) de cuatro mil doscientos (4,200 kg/cm²) kilogramos por centímetro cuadrado, debiendo quedar ahogadas en las losas, con las dimensiones y en la posición indicada en el proyecto.

(h) Barras pasajuntas (dovelas). En las juntas transversales de contracción, de construcción, de emergencia y/o en los sitios que indique el Contratante se colocarán barras pasajuntas como mecanismos para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso y deberán quedar ahogadas en las losas en la posición y con las dimensiones indicadas por el proyecto. Ambos extremos de las pasajuntas deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. El acero deberá cumplir con la norma ASTM A 615 grado 60 ($f_y=4,200$ kg/cm²), y deberá ser recubierto con asfalto, parafina, grasa o cualquier otro medio que impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto y que sea aprobado por el Contratante.

Las pasajuntas podrán ser instaladas en la posición indicada en el proyecto por medios mecánicos, o bien por medio de la instalación de canastas metálicas de sujeción. Las canastas de sujeción deberán asegurar las pasajuntas en la posición correcta como se indica en el proyecto durante el colado y acabado del concreto, mas no deberán impedir el movimiento longitudinal de la misma.

(i) Sellador para juntas. El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicona, poliuretano - asfalto o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente.

A menos de que se especifique lo contrario por el Contratante, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incomprensibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por el Contratante.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicón o similar de bajo módulo y autonivelable. Este sellador deberá ser un compuesto de un solo componente sin requerir la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional.

El sellador de silicón de bajo módulo deberá cumplir con los siguientes requisitos y especificaciones de calidad:

Tabla 501-1
Silicón – Especificaciones

ESPECIFICACION	METODO DE ENSAYE	REQUISITO
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa).	ASTM D 412	3.2 kg/cm2 max.
Flujo a 25°C ± 5°C	ASTM C 639 (15% Canal A)	No deberá fluir del canal.
Tasa de extrusión a 25°C ± 5°C	ASTM C 603 (1/8" @ 50 psi)	75-250 gms/min
Gravedad Específica	ASTM D 792 (método A)	1.01 a 1.51
Dureza a - 18°C (7 días de curado a 25°C ± 5°C)	ASTM C 661	10 a 25
Resistencia al intemperismo después de 5,000 horas de exposición continua	ASTM C 793	No agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvosas por desintegración.
Superficie seca a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 679	Menor de 75 minutos.
Elongación después de 21 días de curado a 25°C ± 5°C, y 45 % a 55% de humedad relativa.	ASTM D 412	1,200 %
Fraguado al tacto a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 1640	Menos de 75 minutos
Vida en el contenedor a partir del día de embarque.	--	6 meses mínimo
Adhesión a bloques de mortero	AASHTO T 132	3.5 kg/cm2
Capacidad de movimiento y adhesión. Extensión de 100% a 18°C después de 7 días de curado al aire a 25°C ± 5°C, seguido por 7 días en agua a 25°C ± 5°C.	ASTM C 719	Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos.

La tirilla de respaldo a emplear deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta. La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno y de las dimensiones indicadas en los documentos de construcción. La tirilla de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

8.1.3. Requerimientos para la construcción

501.3 (a) Composición de la Mezcla (diseño de la mezcla de hormigón). La mezcla de hormigón debe diseñarse de acuerdo con la Subsección 552.03, conforme a la Tabla 501-1 siguiente:

Tabla 501-2
Composición del hormigón de cemento Pórtland para pavimento

Relación agua/cemento (máxima)	Temperatura del concreto	Revenimiento	Contenido de aire (%)	Tamaño de agregado ⁽¹⁾ (AASHTO M 43)	Resistencia a la compresión a 28 días (mínima)
0.50	20±10 °C	25 - 40 mm	4½ min.	No. 57 o 67	25 MPa

(1) Otros tamaños de agregados especificados en AASHTO M 43 más pequeños que el No. 57 o 67 pueden ser usados en el diseño de la mezcla de concreto. Sin embargo, si el tamaño máximo nominal del agregado es 12,5 mm o menor, debe proveerse al menos el 5% de contenido de aire. En este caso debe utilizarse cemento Portland tipo I o tipo II.

(b) Equipo. Los principales elementos requeridos para la ejecución de los trabajos son los siguientes:

-
- (1) Equipo para la elaboración de agregados y la fabricación del concreto. Para la elaboración de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, cargue, transporte y proceso. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

La planta de fabricación del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

- (2) Equipo para la ejecución de los trabajos con formaletas fijas. Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, el equipo mínimo necesario para la ejecución de las obras estará integrado por los siguientes elementos:

(I) Formaletas. Las formaletas para la construcción no deberán tener una longitud menor de tres metros (3 m) y su altura será igual al espesor del pavimento por construir. Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto o cuando van a servir como rieles para el desplazamiento de equipos.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje, cuando ellas estén contempladas en el proyecto de la obra.

La fijación de las formaletas al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo el menos uno (1) en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada. Se permitirá el uso de formaletas curvas con radios ajustados al solicitado en planos para la curva en particular.

Se deberá disponer de un número suficiente de formaletas para tener colocada, en todo momento de la obra, una longitud por utilizar igual o mayor que la requerida para tres (3) horas de trabajo, más la cantidad necesaria para permitir que el desformateado del concreto se haga a las dieciséis (16) horas de su colocación.

(II) Equipo para la construcción del pavimento. Estará integrado por una extendedora que dejará el concreto fresco repartido uniformemente; una terminadora transversal con elementos de enrase, compactación por vibración y alisado transversal; y una terminadora longitudinal que realice el alisado en dicho sentido.

Los vibradores superficiales deberán tener una frecuencia no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto y los internos de cinco mil (5.000) ciclos por minuto.

Para el acabado superficial, se utilizarán llanas con la mayor superficie posible, que permitan obtener un acabado del pavimento al nivel correcto y sin superficies porosas.

(III) Elementos para la ejecución de las juntas. Para la ejecución de las juntas en fresco se empleará equipo apropiado, el que debe ser aprobado de previo por el Contratante.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Contratante, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. Las sierras serán del tipo autopropulsadas a criterio del Contratante. Debe disponerse de las sierras necesarias para completar a tiempo la operación de corte de las juntas y de al menos una sierra de repuesto por cada equipo que se encuentre en obra. En caso de que el colado de las losas tenga un ancho mayor a un carril, el Contratista como mínimo deberá emplear una sierra adicional por cada carril que sea colado en forma simultánea. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte empleado en la construcción del pavimento.

(IV) Distribuidor de productos de curado. En caso de que el pavimento se vaya a curar con un producto químico que forme membrana, se debe disponer del equipo adecuado para que la aspersión

sea homogénea en toda la superficie por curar y sin que se produzcan pérdidas por la acción del viento.

- (3) Equipo necesario para la ejecución de los trabajos con pavimentadora de formaletas deslizantes. En este caso, los elementos requeridos para la construcción del pavimento serán los siguientes:

(a) Pavimentadora de formaletas deslizantes. La máquina pavimentadora de formaletas deslizantes deberá extender, compactar y enrasar uniformemente el concreto, de manera de obtener mecánicamente un pavimento denso y homogéneo.

La pavimentadora deberá estar equipada de un sistema guiado por hilo, debiendo actuar los mecanismos correctores cuando las desviaciones de la máquina respecto del hilo excedan de tres milímetros (3 mm) en alzada o diez (10 mm) en planta.

La máquina estará dotada de formaletas móviles de dimensiones, forma y resistencia suficiente para sostener lateralmente el concreto durante el tiempo necesario para la construcción del pavimento, con la sección transversal requerida.

La pavimentadora compactará adecuadamente el concreto por vibración interna en todo el ancho colocado, mediante vibradores transversales o una serie de unidades de vibrado longitudinal; en este caso, la separación entre unidades de vibrado estará comprendida entre quinientos y setecientos cincuenta milímetros (500 mm – 750 mm), medidos centro a centro. Además, la separación entre el centro de la unidad de vibrado externa y la cara interna de la formaleta correspondiente, no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Se pueden utilizar separaciones menores siempre y cuando esta práctica sea recomendada por el fabricante de los equipos de colocación y aprobada por el Contratante.

La frecuencia de vibración de cada unidad no será inferior a cinco mil (5.000) ciclos por minuto y la amplitud de la vibración será la suficiente para ser perceptible en la superficie de concreto a lo largo de la longitud vibrante y a una distancia de trescientos milímetros (300 mm).

La longitud de la placa conformadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien vibraciones en la superficie del concreto tras el borde posterior de la placa. Si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los mecanismos necesarios para dicha operación.

(b) Elementos para la ejecución de juntas. Se requieren los mismos que se exigen en caso de que el pavimento se construya entre formaletas fijas. Se exceptúa el caso recién mencionado de la junta longitudinal en fresco, la cual deberá ser ejecutada por la misma pavimentadora.

(c) Distribuidor de productos de curado. Resulta aplicable todo lo pertinente del aparte (2) (IV) del presente artículo.

(1) Elementos de transporte. El transporte del concreto a la obra se realizará en camiones con elementos de agitación o en camiones cerrados de tambor giratorio o de tipo abierto, provistos de paletas, los cuales estarán equipados con cuentarrevoluciones. Deberán ser capaces de proporcionar mezclas homogéneas y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones.

En el caso de que la mezcla sea elaborada en plantas centrales, y siempre que lo apruebe el Contratante, la mezcla podrá ser transportada en camiones volquetes, cubiertas con una lona apropiada durante el transporte, que descarguen su contenido sin que se produzcan segregaciones.

(2) Equipo accesorio. Se requieren algunas herramientas menores como palas y llanas pequeñas, para hacer correcciones localizadas; cepillos para dar textura superficial, etc.

501.4 Operaciones de construcción.

(a) Explotación de materiales y elaboración de agregados. Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, precisan aprobación previa del Contratante, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración, lavado y el sistema de almacenamiento deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Contratista no cumple con estos requerimientos, el Contratante exigirá los cambios que considere necesarios.

Siempre que las condiciones lo permitan, los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras, deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Contratista remodelará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas. Este procedimiento debe cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.

(b) Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista suministrará al Contratante, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla. Una vez el Contratante efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales, cuando resulten satisfactorios de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Contratista diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Contratante. Dicha fórmula señalará:

Proporciones en que deben mezclarse los agregados disponibles y la granulometría de los agregados combinados, por los tamices de 50,8 mm, 37,5 mm, 19,0 mm, 12,5 mm, 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm 600 mm, 150 mm y 75 mm (2", 1½", 1", ¾", ½", 3/8", y Nos. 4, 8, 16, 30, 50, 100 y 200).

Las dosificaciones de cemento, agua libre y eventuales adiciones, por metro cúbico (m³) de concreto fresco. •

La consistencia del concreto.

La fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.

Cuando cambien las propiedades de los agregados (granulometría, densidad, absorción.

Cuando cambie alguna de las fuentes de agregados.

El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.

El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).

La naturaleza o proporción de los aditivos.

El método de puesta en obra.

Los documentos del proyecto indicarán la resistencia por exigir al concreto destinado a la construcción del pavimento. La resistencia especificada será la característica a flexotracción y a compresión a veintiocho (28) días, la primera en probetas prismáticas de sección cuadrada y la segunda en cilindros estándar.

Para cada dosificación ensayada, se controlarán la consistencia (AASHTO T 119), las resistencias a flexotracción (AASHTO T 97), a compresión (AASHTO T 22), ambas a siete (7) y veintiocho (28) días y, cuando se exija, el contenido de aire incluido (AASHTO T 152 o AASHTO T 196). Los especímenes de muestra serán curados de acuerdo con AASHTO T 23.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de cuatro (4) amasadas diferentes de concreto, confeccionando series de cuatro (4) probetas por amasada. De cada serie se ensayarán dos (2) probetas a siete (7) días y dos (2) a veintiocho (28) días, obteniéndose los valores medios de cada grupo de resultados. Se considerará como fórmula de trabajo la mezcla cuyo valor medio obtenido a veintiocho (28) días supere la resistencia especificada con margen suficiente para que sea razonable esperar que con la dispersión que introduce la ejecución de la obra, la resistencia característica real de ésta sobrepase la especificada.

La relación agua/cemento no será superior a 0,50 y el asentamiento, medido según la norma AASHTO T 119, deberá estar entre veinticinco y cuarenta milímetros (25 mm – 40 mm). En el caso de colocación manual del concreto, y como excepción a lo establecido en la Tabla 501-2, pueden permitirse asentamientos de hasta 100 mm, siempre y cuando se utilicen aditivos retardadores de fragua en la fórmula de trabajo, debidamente aprobados por el Contratante y empleados de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante.

(c) Ensayos característicos de obra y ejecución de tramos de prueba. Estos ensayos tienen por objeto verificar que con los medios disponibles en la obra, resulta posible fabricar un concreto de las características exigidas.

Para cada dosificación de posible aplicación en obra, determinada a partir de los ensayos previos de laboratorio en tramos de prueba, se efectuarán ensayos de resistencia sobre probetas prismáticas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) probetas por amasada, las cuales se ensayarán a flexotracción a siete (7) días, obteniéndose el valor medio de los resultados de las roturas. Para cada serie de probetas se controlará la resistencia y, de ser necesario, el aire incluido, con los mismos métodos empleados para los ensayos previos. Si el valor medio de la resistencia obtenida a los siete (7) días es igual o superior al ochenta por ciento (80%) de las resistencias especificadas

a los veintiocho (28) días, y no se han obtenido resultados fuera de especificación para la consistencia o el aire incluido, se efectuará un tramo de prueba con concreto de dicha dosificación. En caso contrario, se harán los ajustes necesarios hasta conseguir un concreto que cumpla las exigencias de este numeral. El tramo de prueba, cuya longitud será determinada por el Contratante, en consideración al método de colocación, podrá ser construido por fuera de la calzada por pavimentar. El tramo servirá para verificar que los medios de vibración disponibles son capaces de compactar adecuadamente el concreto en todo el espesor del pavimento, que se cumplen las limitaciones de regularidad y rugosidad establecidas por la presente especificación, que el proceso de curado y protección del concreto fresco es adecuado y que las juntas se realizan correctamente.

En caso de que los resultados del primer tramo no sean satisfactorios, se construirán otros introduciendo variaciones en los equipos, métodos de ejecución o, incluso, en la dosificación, hasta obtener un pavimento con las condiciones exigidas. Logrado esto, se podrá proceder a la construcción del pavimento.

Del trabajo satisfactorio se extraerán seis (6) testigos cilíndricos a los cincuenta y cuatro (54) días de la puesta en obra, para la determinación de la resistencia del concreto, cada uno de los cuales distará del más próximo cuando menos siete metros (7 m) en sentido longitudinal y estarán separados más de quinientos milímetros (500 mm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (ASTM C 496) a la edad de cincuenta y seis (56) días, luego de ser sometidos ha curado húmedo durante las cuarenta y ocho (48) horas previas al ensayo.

(d) Preparación de la superficie existente. La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Contratante. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Contratante.

Cuando se emplee el método de construcción con formaletas fijas, se controlará que su altura libre corresponda efectivamente al espesor de diseño de las losas.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslapes no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslapo se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

(e) Elaboración de la mezcla.

(1) Manejo y almacenamiento de los agregados finos. No se permitirá ningún método de manejo y almacenamiento de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de distintos tamaños o contaminación con suelo u otros materiales.

La cantidad de los agregados almacenados al iniciar las obras, debe ser suficiente para diez (10) días de trabajo.

(2) Suministro y almacenamiento del cemento. El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura.

Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad máxima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) meses en silos, deberá ser examinado por el Contratante, para verificar si aún es susceptible de utilización.

(3) Almacenamiento de aditivos. Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Los aditivos químicos líquidos deberán almacenarse en lugares protegidos de la acción directa de los rayos solares y de temperaturas menores a los 5 grados centígrados.

(4) Básculas. Las básculas para el pesaje de los materiales deben tener una precisión mínima de uno por ciento ($\pm 1\%$). Se calibrarán cada vez que el Contratante lo considere necesario y, como mínimo, cada quince (15) días.

Al iniciar las obras, el Contratista deberá certificar la precisión de las básculas según lo solicitado por el documento de licitación, empleando para ello una empresa certificada por el fabricante de las básculas y aprobada por el Contratante. El Contratista deberá tener en obra unas masas calibradas y proceder a calibrar la báscula cada vez que el Contratante lo solicite o cada 15 días de trabajo continuo. En todos los casos las tolerancias no deberán ser menores al 1% del peso de cada una de las materias primas empleadas.

El equipo de pesaje estará aislado contra vibraciones y movimientos de otros equipos de la planta de forma que, cuando la planta esté en funcionamiento, las lecturas no varíen en más de uno por ciento ($\pm 1\%$) para los diferentes ingredientes.

(5) Dosificación del concreto. Los agregados y el cemento a granel para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, por medio de equipos automáticos de dosificación.

En la fórmula de trabajo, las dosificaciones de los agregados se establecerán en peso de materiales secos, teniéndose en cuenta su humedad al ajustar los dispositivos de pesaje. En el momento de su dosificación, los agregados tendrán una humedad suficientemente baja para que no se produzca un escurrimiento de agua durante el transporte desde la planta de dosificación al dispositivo de mezclado y lo suficientemente alta para evitar la absorción de agua libre de la mezcla y la producción de cambios volumétricos en el concreto por este motivo.

El cemento a granel deberá ser pesado en una báscula independiente de la utilizada para dosificar los agregados.

Los aditivos en polvo se medirán en peso y los aditivos líquidos o en pasta, se medirán en peso o en volumen, con una precisión de tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada.

(6) Mezcla de los componentes. La mezcla se realizará en una planta central. En obras de pequeño volumen se podrá autorizar la mezcla en camiones mezcladores, cuyas características deben ser de aceptación del Contratante. Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y aprobada por el Contratante. Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua antes de su introducción en la mezcladora. Los aditivos en polvo se introducirán en la mezcla junto con el cemento y los agregados, excepto cuando el aditivo contenga cloruro de calcio, en cuyo caso se añadirá en seco mezclado con los agregados, pero nunca en contacto con el cemento; no obstante, en este último caso se prefiere agregarlo en forma de disolución.

Los materiales deberán mezclarse durante el tiempo necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa, sin segregación. Su duración mínima se establecerá mediante las pruebas pertinentes y deberá contar con la aprobación del Contratante.

(f) Transporte de concreto. El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando alguno de los medios descritos en el aparte 4 del artículo 501.03. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad, se encuentre todavía en estado plástico en el momento de la descarga y cumpla con las especificaciones de revenimiento y resistencia.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si a juicio del Contratante existe tal riesgo, se deberán utilizar retardadores de fraguado.

En caso necesario y con las debidas pruebas, el Contratante podrá autorizar la adición de aditivos retardadores de fragua a los camiones mezcladores, en cuyo caso deberá asegurarse que la mezcla sea revuelta en el camión mezclador por un lapso no menor de cinco minutos.

(g) Colocación de formaletas. Cuando la obra se ejecute entre formaletas fijas, éstas podrán constituir por sí mismas el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberán presentar las características señaladas en la presente especificación. Las caras interiores de las formaletas aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por el Contratante.

Cuando la máquina utilice como formleta un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos tres (3) días.

(h) Colocación de elementos de guía para pavimentadoras de formaletas deslizantes. El espaciamiento de los piquetes (jalones) que sostienen el hilo guía no puede ser mayor de cinco metros (5 m), quedando a criterio del Contratante autorizar espaciamientos mayores, hasta diez metros (10m), en obras menores. El hilo guía deberá ser preferiblemente un cable de acero, el cual se deberá tensar de modo que la deflexión máxima entre jalones sea menor de 1 mm.

Cuando se vierta concreto en una franja adyacente a otra existente, se tomarán las mismas precauciones que en el caso de trabajar entre formaletas fijas.

501.5 Acabado superficial. El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado podrá proporcionarse mediante llanas mecánicas y a continuación, mediante el arrastre de tela de yute o bandas de cuero húmedas. Posteriormente con un equipo de texturizado por medio de herramientas manuales desarrolladas específicamente para este trabajo, se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una rastra de alambre en forma de peine, con una separación entre dientes de 20 milímetros, ancho de dientes de 3 milímetros y con una profundidad de penetración máxima de 6 milímetros y mínima de 3 milímetros a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.

El acabado final deberá proporcionar una superficie de rodamiento con las características mínimas de seguridad (coeficiente de fricción) y de comodidad (índice de perfil) que se indican en seguida.

Una vez terminados los trabajos de construcción de las losas correspondientes a un día, y durante las siguientes cuarenta y ocho (48) horas, el contratista se obligará a realizar los estudios necesarios para garantizar el acabado final de la superficie de rodamiento. Dichos estudios consistirán en la determinación del índice de perfil de acuerdo con la especificación complementaria correspondiente a la determinación de la calidad de la superficie terminada (rugosidad). Deberá de seguirse un IRI para pavimentos de Concreto Hidráulico de acuerdo a lo que establezca el Gerente de Obras. El contratista deberá garantizar que el índice de perfil del pavimento construido cumpla con la especificación complementaria correspondiente y con las tolerancias incluidas en esta especificación.

En caso que se requiera y cuando lo solicite el Contratante, para efectos de frenado, el Contratista deberá garantizar mediante estudios que realice, que la superficie terminada presenta una resistencia al derrapamiento que, al medirse con un dispositivo de medición continua, arroje un valor igual o mayor de siete décimas (0.7) en condiciones de pavimento mojado y a velocidad de setenta y cinco kilómetros por hora (75 kph); la medición se realizará por lo menos sobre la huella de la rodera externa de cada carril (ASTM E 670).

501.6 Protección del concreto fresco. Durante el tiempo de fraguado, el concreto deberá ser protegido contra el lavado por lluvia, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

Para ello se dispondrá en obra de toldos a base de manteados o plásticos que eviten el lavado de las texturas superficiales de las losas o, si lo ameritara, de la acción directa de los rayos solares. Los mismos deberán colocarse cada vez que sea necesario o cuando lo indique el Contratante. Si el Contratista no atiende esta orden y las losas sufren un lavado del acabado superficial, deberá someter por su cuenta la superficie a un ranurado transversal, de acuerdo con las indicaciones del Contratante.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres (3) días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de tránsito sobre él, excepto el necesario para el aserrado de las juntas cuando se empleen sierra mecánicas.

501.7 Curado. El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. Esta operación se efectuará aplicando en la superficie una membrana de curado a razón de un litro por metro cuadrado (1 lt/m²), para obtener un espesor uniforme de aproximadamente un milímetro (1 mm), que deje una membrana impermeable y consistente de color claro que impida la evaporación del agua que contiene la mezcla del concreto fresco. Su aplicación debe realizarse con irrigadores mecánicos a presión o por medio de aspersores manuales que garanticen la perfecta aplicación de la membrana en todas las caras expuestas de la losa vertical u horizontal.

El espesor de la membrana podrá reducirse si de acuerdo con las características del producto que se use se puede garantizar su integridad, cubrimiento de la losa y duración de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la membrana de curado, sin embargo esta reducción no podrá ser de más de un 15%.

En el caso de que durante la época de pavimentación se presenten vientos fuertes rasantes, combinados o no con temperaturas ambiente elevadas, se deberá proveer una doble capa de membrana de curado, aplicándose la primera capa inmediatamente después del flotado del concreto y la segunda posterior al texturizado transversal.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra acciones accidentales de origen climático, de herramientas o del paso del equipo o seres vivos. El contratista será responsable único del costo y trabajos correspondientes para la reparación de desperfectos causados en la losa de concreto o por cualquiera de las causas arriba mencionadas. El procedimiento para la reparación deberá ser previamente autorizado por el Contratante. Los trabajos de reparación quedarán cubiertos por la misma garantía que aplica a los trabajos de pavimentación.

(a) Curado con productos químicos que forman película impermeable. Cuando el curado se realice con productos de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes viento o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El producto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo. Su aplicación se llevará a cabo con equipos que aseguren su aspersión como un rocío fino, de forma continua y uniforme. El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

(b) Curado por humedad. Cuando se opte por este sistema de curado, la superficie del pavimento se cubrirá con telas de yute, arena u otros productos de alto poder de retención de humedad, una vez que el concreto haya alcanzado la suficiente resistencia para que no se vea afectado el acabado superficial del pavimento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del pavimento se mantendrá húmeda aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de chorro. Los materiales utilizados en el curado se mantendrán saturados todo el tiempo que dure el curado.

No se permite el empleo de productos que ataquen o decoloren el concreto.

501.8 Desformateado. Cuando el pavimento se construya entre formaletas fijas, el desformateado se efectuará luego de transcurridas dieciséis (16 horas) a partir de la colocación del concreto. En cualquier caso, el Contratante podrá aumentar o reducir el tiempo, en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

501.9 Juntas. Las juntas deberán ajustarse al alineamiento, dimensiones y características consignadas en el proyecto.

Después del curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos si se realizan los cortes en seco, o con discos de diamante que enfriados con agua. El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. El contratista será el responsable de elegir el momento propicio para efectuar esta actividad sin que se presente pérdida de agregado en la junta o desmoronamiento de los bordes de los cortes o de la losa; sin embargo, una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos deberá iniciar entre las 4 ó 6 horas de haber colocado el concreto y deberá terminar antes de 12 horas después del colado. Las losas que se agrieten por aserrado inoportuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo y a satisfacción del Contratante.

En el caso de que se requiera de cortes de juntas en dos etapas (escalonados), el segundo corte no deberá realizarse antes de 48 horas después del colado.

En la construcción de las juntas deberá considerarse la siguiente clasificación:

Longitudinales de contracción aserradas y con barras de amarre (Tipo A)

Transversales de contracción aserradas y con pasajuntas (Tipo B)
Longitudinales de construcción y con barras de amarre (Tipo C)
Transversales de construcción cimbradas con pasajuntas (Tipo D)

Las juntas longitudinales y transversales de contracción aserradas y con barras de amarre ó pasajuntas (Tipos A y B) se construirán en los sitios que indique la sección típica del proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

La junta longitudinal de construcción con barras de amarre (Tipo C) quedará formada en la unión de la junta fría entre las dos franjas de pavimentación como se indica en el proyecto.

Las juntas transversales de construcción con pasajuntas (Tipo D) se construirán en los lugares predeterminados para finalizar el colado del día, coincidiendo siempre con una junta transversal de contracción y alineada perpendicularmente al eje del camino; estas juntas se construirán de acuerdo con lo indicado en el proyecto y se colocarán pasajuntas a todo lo ancho de la sección transversal.

Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo, a menos que según el criterio del Contratante el concreto se encuentre todavía en condiciones de trabajabilidad adecuadas. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas transversales de construcción (Tipo D).

La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya colado a partir de la última junta transversal de contracción trazada. Si el tramo colado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción inmediata anterior. En caso de que la emergencia ocurra en el tercio central de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa.

Las juntas transversales de construcción y las juntas transversales de emergencia deberán formarse hincando en el concreto fresco una frontera metálica que garantice la perpendicularidad del plano de la junta con el plano de la superficie de la losa. Esta frontera o cimbra deberá contar con orificios que permitan la instalación de pasajuntas en todo lo ancho de la losa con el alineamiento y espaciamiento correctos, independientemente de que los documentos de construcción no indiquen pasajuntas en los acotamientos. Estas juntas serán vibradas con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación correcta del concreto en las esquinas y bordes de la junta.

Las ranuras aserradas deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada. Toda materia extraña que se encuentre dentro de todos los tipos de juntas deberá extraerse mediante agua a presión, chorro de arena (sand blast) y aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la junta y la eliminación de todos los residuos del corte.

La longitud de las losas en el sentido longitudinal será de acuerdo a lo indicado en el proyecto, con la tolerancia que se indique en los planos y especificaciones especiales, coincidiendo siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasajuntas. El alineamiento de las juntas longitudinales será el indicado en el proyecto, con la tolerancia establecida en los planos y especificaciones especiales.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que se dañen los bordes de las juntas por impactos del equipo o de la herramienta que se estén utilizando en la obra. En el caso de que produzcan daños en las juntas, el contratista deberá corregirlos sin cargo alguno formando una caja mínima de 50 centímetros de ancho por 50 centímetros de largo por un medio del espesor de la losa de profundidad por medio de la utilización de cortadoras de disco. No se permite el uso de equipos de impacto para el formado de la caja. El concreto a ser empleado en la reparación deberá ser del tipo que no presente contracción ni cambio volumétrico alguno por las reacciones de hidratación del cemento.

501.10 Junta pavimento – bordillo. La junta entre el pavimento de concreto con el bordillo no es considerada como parte de la estructura del pavimento, por lo que no se requiere de algún refuerzo de amarre. Sin embargo, es probable que se pudiera producir cierta separación entre ambos con el paso de los años. Para evitar esta separación, se colocará una varilla de amarre del #4 de 90 cm de longitud a cada 120 cm y se sellará esta junta con el mismo material empleado en las juntas del pavimento. Las varillas de acero de amarre deberán ser de grado 40 ($f_y=3250 \text{ kg/cm}^2$) pudiéndose doblar a 90° en caso de ser necesario. La construcción del bordillo se realizará posteriormente.

501.11 Apertura al tránsito. El pavimento se abrirá al tránsito cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho (28) días. A falta de esta información, el pavimento se podrá abrir al tránsito sólo después de transcurridos catorce (14) días desde la colocación del concreto.

501.12 Defectos en las juntas a causa del aserrado. Si a causa de un aserrado prematuro se presentan descascaramientos en las juntas, deberán ser reparados por el Contratista, a su costa, con un mortero de resina epóxica aprobado por el Contratante.

501.13 Conservación. El pavimento de concreto hidráulico deberá ser mantenido en perfectas condiciones por el Contratista, hasta el recibo definitivo de los trabajos.

501.14 Tolerancias. Para dar por recibida la construcción de las losas de concreto hidráulico se verificarán el alineamiento, la sección en su forma, espesor, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por el Contratante, con las siguientes tolerancias:

Tabla 502-3
Tolerancias – Generales

Caso	Tolerancia
Pendiente transversal con respecto a la del proyecto	$\pm 0.5\%$
Coefficiente de fricción inicial de la superficie de rodamiento	0.70 mínimo

Para la determinación de la deficiencia en el espesor de la losa y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 500 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

Para la determinación de la calidad de la superficie terminada del pavimento y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 200 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

501.15 Espesor de la losa del concreto

(a) Extracción de Núcleos. Se deberán extraer núcleos del pavimento de concreto en los lugares especificados por el Contratante después de que se hayan llevado a cabo todas las correcciones requeridas y antes de que se efectúe la aceptación final del pavimento. El espesor del pavimento se deberá determinar siguiendo los lineamientos de la especificación ASTM C 42 y ASTM C 174.

Para el propósito de establecer un precio unitario ajustado del pavimento, se considerarán unidades de 500 metros de longitud en cada carril de circulación comenzando por el extremo del pavimento con el cadenamamiento menor. La última unidad en cada carril de circulación será de 500 metros más la fracción restante para el final del pavimento.

El Contratante solicitará la extracción de un núcleo del pavimento por cada unidad de 500 metros en cada carril de circulación en el lugar especificado o seleccionado aleatoriamente. Cuando el espesor del pavimento medido según los lineamientos de la especificación ASTM C 174 no sea deficiente en más de 5 milímetros con respecto al especificado en los documentos de construcción, se efectuará el pago completo de la unidad. Cuando el espesor del pavimento sea deficiente en más de 5 milímetros, pero en menos de 20 milímetros, se deberán obtener dos núcleos adicionales dentro de la unidad en estudio a costo del contratista. Los dos núcleos adicionales para cualquier unidad de 500 metros deberán ser obtenidos a intervalos no menores que 150 metros. Si el promedio del espesor de losa obtenido de los tres núcleos no es deficiente en más de 5 milímetros, se efectuará el pago completo de la unidad. En el caso de que el promedio del espesor de losa obtenido a partir de los tres núcleos sea deficiente en más de 5 milímetros, pero no menos que 20 milímetros, se pagará un precio ajustado de la unidad según se indica más adelante, empleando para esto el espesor de losa promedio obtenido a partir de los tres núcleos de concreto.

Para el cálculo del espesor de losa promedio, aquellos espesores que sean mayores que el espesor indicado en los documentos de construcción por más de 5 milímetros serán considerados como el espesor indicado más 5 milímetros. De la misma forma, aquellos espesores de losa que sean menores que el espesor indicado en los documentos de construcción en más de 20 milímetros serán considerados como el espesor indicado menos 20 milímetros.

Cuando el espesor de cualquier núcleo de concreto sea deficiente por más de 20 milímetros, el espesor del pavimento en esta área se determinará por medio de la extracción de núcleos a intervalos de 5 metros paralelos al eje del camino en ambas direcciones a partir del núcleo que se encontró deficiente hasta que se obtenga en cada una de las direcciones un núcleo que no sea deficiente por más de 20 milímetros. Estos núcleos de exploración no serán incluidos para el cálculo del espesor promedio de la losa con el fin de obtener un precio ajustado. Los núcleos de exploración serán empleados solamente para determinar la longitud de pavimento dentro de la unidad en estudio que será removida sin que el contratista reciba pago alguno por esa área.

Cualquier área del pavimento que sea deficiente por más de 20 milímetros, pero no por más del valor mayor de entre 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado en los documentos de construcción no será sujeta de pago al contratista.

Cualquier área de pavimento que se encuentre deficiente en más de 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado de la losa en los documentos de construcción, lo que sea mayor, deberá ser removida y remplazada, a solicitud del Contratante, con concreto de resistencia y espesor indicado en los documentos de construcción sin que el contratista reciba pago alguno por los trabajos adicionales.

(b) Ajuste de Precio. El pago de la losa de concreto para cada unidad de análisis de 500 metros por carril se efectuará de acuerdo a la siguiente tabla de tolerancias. La deficiencia en espesor determinada por núcleos será el resultado de aplicar los procedimientos anteriormente descritos para cada unidad de análisis de 500 metros por carril de circulación.

Tabla 501 – 4
Tolerancias – Espesor de losa de concreto

Deficiencia en espesor de losa determinada por cada sección de 500 m	Factor de ajuste aplicable sobre el precio unitario contratado
De 0.0 a 5.0 mm	1.00
De 5.1 a 7.5 mm	0.85
De 7.6 a 10.0 mm	0.75
Mayor que 10.0 mm	SUBSTITUIR

501.16 Índice de rugosidad superficial para la losa de concreto

(a) Generalidades. El contratista deberá proveer y mantener durante el tiempo que dure la obra un perfilómetro que cumpla con las especificaciones ASTM E-1274. La calibración del equipo, siguiendo los lineamientos de la misma especificación, deberá ser verificada por el Contratante antes de su uso en el proyecto. Los resultados del ensayo del perfilómetro serán evaluados por el Contratante.

(b) Alcance. El ensayo de la superficie de pavimento será limitado a aquellos pavimentos con más de 200 metros de longitud de construcción.

Aquellos pavimentos con curvas horizontales que tengan un radio de curvatura al eje del camino menor que 300 metros no serán ensayados, al igual que las transiciones de la sobre-elevación correspondiente a dichas curvas. El pavimento comprendido dentro de los 5 metros subsecuentes a un pavimento existente no colocado dentro de este proyecto, o a una estructura o losa de aproximación, no será ensayado por medio del perfilómetro. Para estos casos deberá emplearse una regla de 3 metros de longitud, y las irregularidades comprendidas en cualquier dirección (en el caso de que existan) no deberán exceder 5 milímetros. Para la corrección de irregularidades que no cumplan con la tolerancia aquí especificada se empleará aquel método aprobado previamente por el Contratante con cargo al contratista.

(c) Perfiles del Pavimento. Cada carril de circulación deberá ser evaluado como a continuación se indica.

La obtención del perfil del pavimento comenzará a 5 metros dentro del concreto previamente colocado, y será medido a lo largo de las líneas imaginarias que son paralelas a aquellas que delimitan cada carril de circulación, y que están ubicadas aproximadamente a 1 metro dentro del carril que está siendo evaluado. Las mediciones efectuadas a lo largo del pavimento siendo evaluado serán divididas en tramos consecutivos de 200 metros cada uno, con el fin de establecer secciones que podrán tener un premio o una deducción debido a la calidad de la superficie terminada. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de las dos mediciones tomadas dentro del ancho de cada carril de circulación evaluado.

Alternativamente, cuando se lleve a cabo pavimentación completa del ancho de corona en una sola pasada del tren de pavimentación, y la sección transversal del pavimento esté compuesta por al menos dos carriles de circulación más los acotamientos correspondientes, se podrá obtener sólo un perfil del pavimento por carril de circulación para efectos de esta evaluación. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de todas las mediciones tomadas en la sección transversal que cumpla con lo aquí estipulado.

(d) Control de la superficie del pavimento. Al inicio de las operaciones de pavimentación, ya sea al arranque de la pavimentación o después de tiempos prolongados de inactividad, la superficie del pavimento será revisada con el perfilómetro, tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del pavimento. El propósito de este ensayo es ayudar al contratista a evaluar los métodos y equipos de pavimentación. La longitud de esta sección de prueba inicial no deberá exceder 400 metros. Cuando los métodos de pavimentación y el equipo empleado produzcan un índice de perfil dentro de tolerancia sin castigo, o menor, el Contratista podrá proceder con las operaciones de pavimentación. En el caso de que este índice de perfil inicial exceda de la tolerancia sin castigo, el contratista deberá efectuar correcciones en sus operaciones de pavimentación, las cuales deberán ser aprobadas por el Contratante, antes de que pueda proceder a pavimentar y evaluar otra sección de prueba de 400 metros.

(e) Índice de perfil promedio diario. Un día de pavimentación será definido como un mínimo de 200 metros de longitud de pavimento colocado durante un mismo día. Cuando la colocación de concreto de un solo día no exceda 200 metros de longitud, dicha pavimentación deberá ser agrupada con la del día de pavimentación inmediato siguiente. Los perfiles del pavimento deberán medirse tan pronto como sea práctico y posible, pero no más tarde que el siguiente día de trabajo.

El índice de perfil promedio deberá ser determinado para cada día de pavimentación por medio del promedio aritmético de todos los índices de perfil calculados por cada una de las secciones de 200 metros comprendidas dentro de la longitud de pavimentación del día correspondiente. Cuando el índice de perfil promedio diario exceda el valor de reposición, las operaciones de pavimentación, deberán ser suspendidas inmediatamente hasta que el contratista efectúe las correcciones pertinentes que sean aprobadas por el Contratante. Para reanudar las operaciones de pavimentación, el contratista deberá cumplir con lo estipulado en el procedimiento correspondiente al arranque de las operaciones de pavimentación, incluido en esta especificación.

(f) Evaluación del pavimento y correcciones. Después de que la superficie del pavimento sea ensayada, todas aquellas áreas que presenten una desviación igual o mayor a 10 milímetros en 7.5 metros o menos deberán corregirse. Después de su corrección deberán ensayarse de nuevo para verificar el cumplimiento de lo aquí estipulado.

Después de la corrección individual de todas las desviaciones, cualquier sección de 200 metros de longitud que presente un índice de perfil mayor que el correspondiente de corrección deberá ser corregida para reducir dicho índice al valor de tolerancia sin castigo o menor. Estas secciones de pavimento donde se han requerido correcciones deberán ser ensayadas una vez que dicha correcciones estén incluidas para asegurar que efectivamente se ha reducido el índice de perfil al correspondiente a tolerancia sin castigo o menos.

Cuando el índice de perfil de cualquier sección de 200 metros exceda de la tolerancia sin castigo, pero no exceda el valor de corrección, el contratista podrá elegir entre corregir la calidad de la superficie terminada o aceptar una penalización dentro de su precio unitario de pavimento debido a la calidad deficiente de dicha superficie terminada.

Todos los trabajos de corrección que deberán efectuarse a la superficie terminada del pavimento serán con cargo al contratista. Todo método de corrección de la superficie del pavimento deberá ser aprobado por el Contratante. No se le permitirá al contratista efectuar trabajos de corrección por medio del empleo de equipos de impacto que puedan dañar la estructura de pavimento ni mediante retoques superficiales adheridos.

Una vez que se efectúen los trabajos de corrección de la superficie del pavimento donde así se requiera, el contratista deberá restablecer a satisfacción del Contratante, la textura de dicha superficie.

Todos los trabajos de corrección de calidad de superficie del pavimento deberán ser efectuados antes de que se determinen los espesores de losa para pago según la especificación complementaria correspondiente.

8.1.4. Medición y Pago

501.18 . Se medirá como una suma global, el pago se hará al precio del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Contratante.

Los costos incluidos dentro de la suma global por pavimentación deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los pasadores (pasajuntas), varillas de unión, mallas electrosoldadas, elementos para separación del pavimento o curado y materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; la fase de experimentación; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

8.2. SECCIÓN 502. REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS DE CONCRETO DE CEMENTO

8.2.1. Descripción

502.01 Este trabajo consiste en la rehabilitación de pavimentos de concreto de cemento Portland. El trabajo incluye la reparación (bacheo) a profundidad parcial o total, la remoción del pavimento, el levantamiento y nivelación de las losas y la ejecución de sellos de los vacíos de la losa con la capa subyacente, el fresado de la superficie, la reparación de grietas y juntas, y el fracturado y aplanado de las losas antes de la colocación de una sobre capa en el pavimento existente.

8.2.2. Materiales

502.02 Los materiales deben estar conformes con las siguientes Secciones y Subsecciones:

Adhesivos de resina epóxica	725.21
Rellenos de juntas y sellantes	712.01
Lechada de polímeros, mortero y concreto	725.22
Pavimento de concreto de cemento Portland	501
Agua	725.01

8.2.3. Requerimientos para la Construcción

502.3 Composición de la mezcla. La mezcla de concreto debe diseñarse de acuerdo con la Sección 501. Debe utilizarse cemento que sea similar en color al usado en el pavimento existente. Deben proveerse agregados que sean similares en graduación, color y dureza a aquellos empleados en el pavimento existente.

La mezcla de lechada de cemento hidráulico deber diseñarse de acuerdo a la Subsección 725.22.

502.4 Equipo. Debe proveerse equipo conforme a la Sección 501 y lo siguiente:

- (a) Remoción de pavimento de cemento Portland. Debe suministrarse equipo de remoción que no fracture el concreto por debajo de la profundidad de bacheo necesaria.
- (b) Fresado. Deben proveerse fresadoras que controlen y mantengan la profundidad y ancho de corte requeridos, sin dañar el concreto adyacente o el material de junta remanente.
- (c) Limpieza con chorro de arena (Sandblasting). Debe suministrarse un equipo de limpieza con chorro de arena (sandblasting) que remueva cualquier residuo de sellante, aceite u otro material extraño en las juntas que puedan impedir la adherencia del nuevo sellante.
- (d) Limpieza con chorro de agua. Debe suministrarse un equipo de chorro de agua de alta presión capaz de remover todos los residuos del sellante, aceite u otras materias extrañas en las juntas que puedan perjudicar la adherencia del nuevo sellante.

(e) Compresores de aire. Deben suministrarse compresores con una presión mínima en boquilla de 690 kilopascales y capaz de desalojar escombros sueltos y juntas secas y rotas.

(f) Sellado de juntas y rajaduras. Debe proveerse un equipo de sellado acorde con las recomendaciones del fabricante para el material sellante suministrado.

(g) Inyección de lechadas. Debe suministrarse una planta móvil para inyección de lechadas, que básicamente consista de una bomba de inyección de cemento y un molino de alta velocidad para material coloidal. La máquina de mezclado del material coloidal debe ser operada a la velocidad necesaria para hacer una mezcla homogénea. La bomba de inyección debe tener una capacidad de presión de 1900 ± 170 kilopascales cuando se bombee una lechada mezclada a un tiempo de flujo del cono de 12 segundos y que será bombeada continuamente a un régimen de 6.0 litros por minuto. El sistema puede ser modificado mediante la adición de una manguera recirculante con válvula en el punto de descarga. El suministro de agua debe hacerse a través de un medidor o balanza capaces de determinar el consumo total del día. Deben proveerse mangueras, aditamentos y controles que permitan un sellado positivo durante la inyección de la lechada.

(h) Taladrado. Deben suministrarse taladros para piedra y concreto capaces de perforar huecos rectos de un mínimo de 38 milímetros a través de la losa, refuerzo de acero y material de base. Los taladros para roca deben pesar no más de 27 kilogramos y ser capaces de taladrar con una presión de menos de 90 kilogramos. Debe proveerse una barrena (auger) para abrir huecos obstruidos y huecos existentes en el pavimento para el izaje de losas.

(i) Ensayo de estabilización de losas. Debe suministrarse equipo de ensayo, incluyendo el siguiente:

- (1) Una vagoneta de 2 ejes con doble rueda en el eje trasero. El eje trasero debe tener una carga de 80 kilonewtons, uniformemente distribuida entre las 2 ruedas.
- (2) Medidor de carga estática consistente en 4 medidores, o en 2 soportes con 2 medidores cada uno, capaces de detectar los movimientos de la losa bajo carga.
- (3) Una viga Benkelman modificada o un dispositivo similar aprobado.

(j) Texturizado o fresado superficial con hojas diamantadas. Debe suministrarse un equipo de tracción propia específicamente diseñado para suavizar y texturizar pavimentos de concreto de cemento Portland con hojas diamantadas. El equipo proveído debe ser capaz de hacer lo siguiente:

- (1) Cortar o alisar por lo menos en un ancho de 1 metro.
- (2) No invadir más allá del área de trabajo cuando haya tránsito en movimiento.
- (3) Fresar la superficie sin fracturar las juntas ni partir los agregados superficiales.

(k) Fracturado y asentado de las losas. Debe suministrarse un equipo aprobado para el fracturado de las losas, capaz de producir el patrón deseado de fractura sin desplazar ni desmenuzar el pavimento. No serán permitidos martillos vibratorios neumáticos.

Debe suministrarse una aplanadora de llanta de hule de al menos 32 toneladas métricas para asentar el pavimento fracturado. El equipo de remolque deberá tener llantas neumáticas y deberá mover la aplanadora hacia delante y hacia atrás a lo largo de las líneas predeterminadas.

502.5 Reparación (bacheo) a profundidad parcial. Este trabajo consiste en la reparación de fracturas en los bordes de las losas, baches, fracturas de las esquinas, descascaramientos u otros desperfectos superficiales en un pavimento de concreto de cemento Portland.

El parche del pavimento debe elaborarse con una apariencia similar al pavimento existente. A este propósito, deberán prepararse paneles de prueba usando el mismo material propuesto para el trabajo. El trabajo debe iniciarse cuando haya sido aprobado el diseño de la mezcla de concreto así como la apariencia del panel de prueba.

(a) Material para la reparación. Debe usarse un mortero epóxico o un concreto con polímeros como material de reparación para baches menores o iguales a 40 milímetros de profundidad. Para parches mayores a 40 milímetros de profundidad, debe utilizarse concreto de cemento Portland.

(b) Preparación del área a reparar. Los límites de la reparación deben extenderse un mínimo de 100 milímetros fuera del área en donde el concreto está desastillado. Se debe cortar con sierra el perímetro del

área a reparar, paralelamente a la junta existente, a una profundidad mínima de 40 milímetros, dejando una cara vertical en el borde del parche. Son aceptables los bordes cercanamente verticales que dejan las sierras o las fresadoras. Los sobrecortes de la sierra en las esquinas de las áreas reparadas y las melladuras en el pavimento adyacente fuera del perímetro del área reparada, deben repararse con mortero no corrosivo ni se contraiga.

Debe fracturarse y extraerse el concreto dentro del área a reparar en una profundidad mínima de 40 milímetros, hasta exponer el concreto sólido y limpio. Si la profundidad de la reparación excede los 100 milímetros, debe removerse y reemplazarse el área a reparar en su profundidad total y en el ancho completo de la losa, de acuerdo con la Sección 501.

Deben limpiarse con el chorro de arena (sandblast) las caras de concreto expuesto para eliminar partículas sueltas, aceite, polvo, trazas de concreto asfáltico y otros contaminantes antes de colar la mezcla. Deben removerse los residuos del chorro de arena (sandblasting) inmediatamente antes de la colocación de la resina adhesiva epóxica.

Deben removerse los espaldones adyacentes al área a reparar longitudinalmente a la profundidad del parche y a un ancho máximo de 300 milímetros, para facilitar la colocación del encofrado utilizado en el trabajo. Repare y compacte el espaldón con material lo establecido en estas especificaciones.

(c) Colocación del Material de Reparación. Debe aplicarse una resina adhesiva epóxica de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La colocación del concreto en el área a reparar debe retrasarse hasta que el epóxico esté pegajoso. Debe colocarse y consolidarse la mezcla en el parche, de manera que se eliminen eventuales vacíos en la unión del material nuevo con el concreto existente. El acabado del remiendo debe estar conforme con la Sección 501, de manera de igualar el nivel y la textura del pavimento contiguo. La cura debe realizarse de acuerdo con la Sección 501.

(d) Juntas. Si una reparación a profundidad parcial termina en una junta, debe repararse la junta de manera que esta sección quede similar a la existente, a efecto de que se mantenga trabajando adecuadamente. El ancho de la junta debe ser igual. El sello de la junta debe hacerse de acuerdo con la Subsección 502.06 siguiente.

502.6 Reparación de Juntas y Grietas. Este trabajo consiste en la reparación y resello de juntas y grietas en pavimentos de concreto existentes.

(a) Preparación de juntas y grietas. Deben limpiarse y resellarse las juntas longitudinales y transversales según se requiera. Debe removerse el material existente en las juntas y limpiarlas debidamente con una antelación máxima de 24 hrs. antes de realizar el resello. Deben utilizarse procedimientos que no dañen las juntas o las áreas previamente reparadas. El sello debe removerse con una fresadora (router) en una profundidad mínima de 2.5 veces el ancho de la junta, para acomodar la tirilla de respaldo (backer rod) y para proveer la profundidad requerida para la colocación del nuevo sello. Después del fresado, deben limpiarse las superficies adyacentes del pavimento.

Las grietas deben refaccionarse con una sierra de concreto. El sello viejo debe removerse de las caras para exponer concreto nuevo y limpio. Cuando el ancho de las grietas es variable y las caras son irregulares, debe aserrarse a una profundidad de 20 milímetros. Debe limpiarse a fondo la junta o la grieta de todo material extraño. La limpieza de la junta debe hacerse con un chorro de arena, con un chorro de alta presión de agua o con un cepillo mecánico de alambre. El proceso debe repetirse hasta que quede expuesta una cara del concreto nueva y limpia.

Debe utilizarse una sierra si los otros métodos no limpian apropiadamente la junta. El aserrado debe limitarse a exponer en la junta caras nuevas y limpias del concreto, con un corte mínimo aceptable de 2 milímetros en cada cara de la junta.

(b) Tirilla de respaldo. Debe instalarse la tirilla de respaldo (backer rod) a la profundidad requerida después de que las juntas y las grietas están limpias y secas. Durante la instalación no debe estirarse o retorcer la tirilla de respaldo. Debe limitarse el largo de la tirilla de respaldo instalada a aquella que puede ser sellada durante el mismo día de trabajo.

(c) Aplicación del sello. Las juntas y las grietas deben sellarse inmediatamente después de colocar la tirilla de respaldo. Aplicar el sellante a las temperaturas en el aire y superficie recomendadas por el fabricante del

material. Si la junta o grieta está contaminada o mojada, debe removerse la tirilla de respaldo, limpiarla y secarla y reinstalar una tirilla de respaldo nueva antes de colocar el sellante. Inmediatamente después de la aplicación, el sellante se repuja con la herramienta apropiada para proveer un firme contacto con las caras de la junta y para formar la hendidura requerida por debajo de la superficie de la losa.

502.7 Restablecimiento del nivel y soporte de los pavimentos. Este trabajo consiste en levantar y darle soporte al pavimento de concreto hidráulico en donde es requerido, hasta alcanzar las tolerancias y alineamientos especificados, taladrando e inyectando una lechada de cemento hidráulico.

(a) Perforación de orificios. El Contratista debe presentar, para la aprobación del Contratante, un esquema de ubicación de los orificios para efectuar la inyección de la lechada. Los orificios deben perforarse verticalmente, redondos y no menores a 50 milímetros de diámetro. Debe prevenirse la ruptura de la base del pavimento.

(b) Izaje. Se deben establecer líneas con cuerda, que abarquen los puntos más altos del pavimento, a efecto de controlar los movimientos de la losa. A la manguera de descarga de la planta de lechada, debe conectarse una manguera de hule expansivo, con el respectivo empaque que proporcione un sello eficaz, en los huecos perforados. No debe permitirse que el punto de descarga de la manguera, o del empaque, se extienda por debajo de la superficie inferior del pavimento de concreto. Cuando se está levantando un pavimento de concreto reforzado, debe permitirse que el bombeo de lechada eleve el pavimento hasta 3 milímetros en relación con la línea de cuerda de la gradiente. Cuando se está izando pavimento con juntas y losas de aproximación a puentes, debe dejarse que el bombeo eleve el pavimento hasta 6 milímetros de las gradientes transversales y longitudinales. Se permiten presiones continuas de 1.4 megapascuales. Presiones hasta de 2 megapascuales sólo son permitidas por períodos cortos (30 segundos o menos). Si el pavimento está adherido a la sub-base, brevemente puede elevarse la presión (10 segundos o menos) a 4.1 megapascuales. Debe detenerse el bombeo si la lechada sale hacia fuera a través de las grietas, juntas, espaldones o por la manguera.

(c) Sobre izaje. El pavimento levantado por encima de las tolerancias de las especificaciones para la gradiente, debe ser rebanado mediante una fresadora. Si el sobre izaje es mayor a 25 milímetros, debe removerse y sustituirse el pavimento en la porción afectada.

(d) Grietas. En el caso de que irradian grietas nuevas de los orificios hechos para la inyección de la lechada, se presume que han sido causadas por técnicas impropias de inyección. En este caso, el Contratista debe remover y reemplazar la losa o la porción de ella.

(e) Relleno de los orificios. Después de que la lechada ha sido efectuada y los tapones de los orificios removidos, debe eliminarse toda la lechada existente en los orificios, en el espesor total de la losa, y rellenar los mismos con mortero epóxico. Deben repararse los orificios que hayan sido dañados.

502.8 Estabilización y sellado inferior de los pavimentos. Este trabajo consiste en el bombeo de una lechada de cemento hidráulico a través de orificios taladrados en el pavimento entre los vacíos existentes debajo de las losas para estabilizar y sellar el pavimento de concreto.

(a) Ensayos preliminares. Todos los ensayos deben hacerse en la noche o cuando no haya evidencia de que la losa está bloqueada debido a la expansión térmica. Los ensayos pueden ser autorizados para continuar si las losas no están bloqueadas o bajo compresión. Debe proveerse equipo para los ensayos según está establecido en la Subsección 502.04(i).

Cada losa elegida debe ensayarse usando un método estático como sigue:

(1) Coloque un juego de calibradores, con un calibrador de referencia en la esquina de cada losa, a ambos lados de la junta, cerca del borde del pavimento.

(2) Ponga el calibrador en cero, sin carga en la losa, en cualquiera de los lados de la junta.

(3) Mueva el camión de ensayo hasta su posición y párelo con el centro del eje de ensayo 300 milímetros detrás de la junta y la rueda de ensayo de afuera 300 milímetros del borde del pavimento. Lea el calibrador de atrás.

(4) Mueva el camión de ensayo a través de la junta, hasta una posición similar 300 milímetros delante de la junta y párelo. Lea el calibrador de adelante.

(5) Repita en cada una de las juntas a ensayar. Coloque un sello por debajo de todas las losas con una deflexión de más de 0.8 milímetros.

(b) Perforación de los orificios. Los orificios deben ser perforados utilizando el patrón requerido. El Contratante puede aprobar un patrón para los orificios alterado con base en los ensayos ejecutados en la losa y en las condiciones de campo. El tamaño de los orificios perforados debe ser el adecuado para proveer un sello positivo a las boquillas de la bomba. Para el primer sello, deben perforarse orificios con una profundidad de 75 milímetros debajo de la losa del concreto.

Debe someterse el número, profundidad y localización de los orificios para el segundo sello para revisión y aprobación del Contratante.

(c) Limpieza de los orificios. Después que se perforan los orificios y antes de bombear la lechada, deben limpiarse éstos con aire comprimido para remover los escombros y proporcionar un buen paso a la lechada.

(d) Bombeo de la lechada sellante. La lechada debe bombearse en todos los orificios. La boquilla de la manguera de descarga debe sellarse en el orificio para mantener la presión de la lechada debajo de la losa. No debe permitirse que el extremo de la boquilla se extienda debajo del fondo del concreto. El bombeo en un orificio debe continuarse hasta que la lechada fluya hacia fuera en otros orificios, juntas o grietas, o hasta que la losa empiece a levantarse. Detenga la lechada si hay un levantamiento en la losa o en el espaldón adyacente.

Durante el bombeo de la lechada, deben controlarse minuciosamente los instrumentos de medición del alzamiento para prevenir presiones de bombeo mayores a 700 kilopascales, así como levantamientos de la losa mayores a 1.3 milímetros, correspondientes al movimiento total acumulado medido en la esquina de afuera de la junta. Los orificios no deben taparse mientras se está inyectando lechada.

Debe prevenirse a la losa de agrietamientos o fracturas. Las losas dañadas deben removerse y remplazarse.

(e) Sellado permanente de los orificios. Después de que la lechada esté colocada, debe removerse la que esté en todos los orificios, en el espesor total de la losa, y rellenarlos con una lechada que no se contraiga o con un mortero epóxico. Deben repararse los orificios dañados.

(f) Ensayo de estabilidad. Después de que las losas designadas han sido selladas en su base y probadas de acuerdo con el punto (a) anterior y después de que han transcurrido 24 horas, inyecte cualquier losa que continúe mostrando movimiento excesivo. El Contratante puede aceptar o dirigir el reemplazo de cualquier losa que continúe mostrando movimiento en exceso al especificado después de haber sido aplicada dos veces la inyección. Se deben remover y reemplazar las losas indicadas.

502.9 Fresado (esmerilado) de la superficie del pavimento. Este trabajo consiste en el fresado del pavimento existente para eliminar defectos en las juntas o grietas y proveer un drenaje lateral adecuado. En el esmerilado de los carriles auxiliares o rampas debe tenerse el cuidado de hacer una transición uniforme desde el borde de la vía principal para suministrar un drenaje positivo y una superficie de rodamiento aceptable. Deben removerse los residuos sólidos de la superficie del pavimento antes de que sea soplado por el tráfico o el viento. No debe permitirse el flujo de residuos a través de los carriles usados por el tránsito público o entre las obras de drenajes.

Debe producirse una textura en la superficie consistente de estrías paralelas de 3 ± 0.5 milímetros de ancho. Debe dejarse una distancia entre las estrías de 2.2 ± 0.5 milímetros y una diferencia entre los picos de las crestas y la base de las estrías de aproximadamente 2 milímetros.

Deben probarse las superficies del pavimento para lisura. Deben verificarse las juntas y las grietas al azar con una regla de 3 metros. Los desalineos de los planos de la superficie en los lados adyacentes de las juntas y de las grietas, y entre cada una de las pasadas de la fresadora, deben ser menores a 1.6 milímetros.

La inclinación transversal del pavimento no deberá tener depresiones o desalineos en la pendiente mayores a 6 milímetros en la comprobación con el escantillón de 3 metros, probado perpendicularmente a la línea de centro. Las exigencias con el escantillón no aplican en las juntas longitudinales o fuera de las áreas de la superficie de rodamiento.

502.10 Fracturación de un Pavimento de Concreto. Este trabajo consiste en la fracturación de un pavimento de concreto existente y su firme asentamiento o compactación en el pavimento antes de la colocación de una sobrecapa. Debe utilizarse uno de los métodos siguientes:

(a) Resquebrajado y asiento. Resquebraje el pavimento de concreto existente (grietas finas) en todo su espesor en piezas de un tamaño aproximado 0.5 a 1.0 metros. Asiente las piezas firmemente en la fundación.

(b) Fracturado y asiento. Fracture el pavimento de concreto existente (grietas finas) en todo su espesor en piezas de un tamaño aproximado 0.4 a 0.6 metros.

Rompa el refuerzo o la adherencia del concreto y asiente las piezas firmemente en la fundación.

(c) Encasotado y compactado. Fracture completamente el pavimento existente en piezas de un tamaño aproximado de 0.05 a 0.15 metros. Remueva el acero de refuerzo y la malla de alambre expuestos. Compacte las piezas en una capa.

El Contratante designará una sección de prueba. Fracture la sección de prueba usando energía y altura de golpe variables para establecer un patrón de distribución de fisuras satisfactorio y uniforme. Obtenga núcleos del pavimento de 150 milímetros de diámetro en 10 ubicaciones designadas sobre las fracturas para verificar que las mismas abarcan la profundidad total.

Cuando se fractura una sección de prueba, debe suministrarse y aplicarse agua para humedecer el pavimento inmediatamente después de la fracturación para resaltar el patrón de las fisuras para efectos de la evaluación visual. Para efectos de control, esta operación debe realizarse al menos una vez al día, para verificar que se mantiene un patrón de fracturas satisfactorio. Si es aprobado, ajuste la energía y/o la altura del golpe con base en las secciones comprobadas.

El asentamiento consiste del aplanado del pavimento rígido, con 2 pasadas como mínimo, con una aplanadora de 45 toneladas métricas o de 4 a 7 pasadas con una aplanadora de 32 toneladas métricas, hasta que las piezas concreto estén firmemente asentadas. La compactación consiste del aplanado del pavimento rígido, 2 pasadas como mínimo con una aplanadora vibratoria de 9 toneladas métricas. El Contratante determinará el máximo número de pasadas de aplanadora en la sección de prueba para asegurar el asentamiento o la compactación sin dañar al pavimento. Deben removerse todas las piezas sueltas de concreto fracturado que no estén firmemente asentadas.

Debe trabarse, de acuerdo con la Sección 412, los lados verticales cercanos en donde el concreto quebrado a espesor total es removido. La cavidad debe llenarse con concreto asfáltico de acuerdo con la Sección 402.

Debe prevenirse la formación de grietas longitudinales continuas. No debe fracturarse el pavimento ubicado dentro de los 3 metros aledaños a cajas o alcantarillas de tubo.

Deben llenarse con agregados graduados la depresiones de 25 milímetros o mayores resultantes de la compactación, debiendo recompactarse el tramo.

Si no es posible fracturar el pavimento al tamaño especificado debido a una subrasante pobre, debe removerse el pavimento y remplazarlo con agregados acordes con la Sección 301.

Las juntas y las grietas existentes mayores de 15 milímetros deben ser limpiadas y selladas de acuerdo con la Subsección 414.05.

La primera capa de concreto asfáltico debe ser colocada dentro de las 48 horas siguientes a la operación de fracturación. Si el pavimento se usa para mantener el tránsito después de la fracturación, pero antes de la colocación de la sobrecapa de concreto asfáltico, debe barrerse y bachear para mantener una superficie de rodamiento segura.

502.11 Apertura al tránsito. No debe permitirse el tránsito sobre el pavimento bacheado hasta que el concreto de cemento Portland tenga una resistencia a la compresión de 25 megapascuales cuando es ensayado de acuerdo con AASHTO T 22 o hasta que la lechada usada para las inyecciones o el sellado debajo del pavimento alcance los 4.2 megapascuales cuando es ensayada en una prueba de 160 milímetros cuadrados, de acuerdo con AASHTO T 197.

No debe permitirse el tránsito sobre juntas selladas cuando el sellante es aún pegajoso y los desperdicios que deja el tránsito se embeben entre el sellante.

8.2.4. Aceptación.

El material para la restauración de pavimentos de concreto de cemento Portland será evaluado bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03. Deberá suministrarse una certificación de producción para el cemento Portland.

El revenimiento, el contenido de aire, el peso unitario y la temperatura de la mezcla de concreto serán evaluados bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04. Ver la Tabla 502-1 para el mínimo de muestreo y ensayo.

La resistencia a la compresión del concreto será evaluada según la Subsección 106.04. El límite inferior de la especificación es el esfuerzo mínimo de compresión requerido a 28 días (f'_c) tal como está especificado en la Tabla 5011. El resultado de un ensayo de resistencia a la compresión corresponde al promedio obtenido con dos cilindros moldeados de la misma carga y probados a 28 días. Ver Tabla 502-1 para el mínimo de muestreo y ensayo.

La construcción con concreto de cemento Pórtland (incluyendo el mezclado, colocación, acabado y cura del concreto) será evaluada conforme a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

La lechada será evaluada según la Subsección 106.04. Ver Tabla 502-1 para las exigencias mínimas de muestreo y ensayo.

El trabajo de restauración de pavimentos de concreto de cemento Portland (incluyendo el bacheo a profundidad parcial, la izada del pavimento, el sello inferior de la losa, el fresado de la superficie, la reparación de grietas y juntas y la quebrada y asiento) será evaluado conforme a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

Tabla 502-1
Muestreo y Ensayo

Material o Producto	Propiedad o Característica	Método de Ensayo o Especificación	Frecuencia	Punto de Muestreo
Concreto	Revenimiento	AASHTO T 119	1 por carga ⁽²⁾	Flujo de descarga en el punto de colocación ⁽¹⁾
	Contenido de Aire	AASHTO T 152 o AASHTO T 196	1 por carga ⁽²⁾	Flujo de descarga en el punto de colocación ⁽¹⁾
	Peso Unitario	AASHTO T 121	1 por carga ⁽²⁾	Flujo de descarga en el punto de colocación ⁽¹⁾
	Temperatura	Termómetro	Primera carga	Flujo de descarga en el punto de colocación ⁽¹⁾
	Confección de los especímenes de ensayo Resistencia a la Compresión ⁽⁴⁾	AASHTO T 23 AASHTO T 22	1 juego por 2000m ² pero no menos que 1 por día ⁽³⁾	Flujo de descarga en el punto de colocación ⁽¹⁾
Lechada	Resistencia a la compresión	AASHTO T 106	Cada mezcla	Cada fuente
	Tiempo de fragua del concreto	AASHTO T 197	AASHTO T 197	Cada fuente

(1) Muestrear de acuerdo con AASHTO T 141 excepto que las muestras compuestas no son requeridas.

(2) Ver Subsección 552.09(b)(3).

(3) Moldear al menos 4 cilindros para el ensayo de resistencia a la compresión y transportar cuidadosamente del sitio de curado de especímenes de la obra.

(4) El resultado de un ensayo de resistencia a la compresión es el promedio de 2 cilindros moldeados de la misma carga y probados a 28 días.

8.2.5. **Medición y Pago**

Los costos por rehabilitación de pavimentos de concreto de cemento deberán de ser considerados en el renglón de mantenimiento de calzada existente que se paga como una suma global.

8.3. SECCIÓN 503. SOBRE CAPAS DE CONCRETO HIDRÁULICO SOBRE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

8.3.1. Descripción

503.1 Las sobre losas de concreto hidráulico sobre pavimentos asfálticos, denominadas whitetopping, corresponden a rehabilitaciones de pavimentos bituminosos deteriorados con sobrelosas de concreto convencional, tomando como estructura de soporte el pavimento asfáltico existente en el lugar. Existen algunos trabajos preliminares que se deben considerar para la colocación del pavimento whitetopping, tales como bacheo en los sitios donde se considere apropiado restablecer las características de soporte de los pavimentos, renivelación superficial para mantener espesores de concreto constantes, riego de imprimación en las zonas en donde el Contratante lo determine y fresado superficial de la carpeta asfáltica en algunos casos. El que se lleven a cabo alguno o todos los procedimientos anteriores dependen de las especificaciones especiales del Contrato o mostradas en los planos de referencia.

503.2 Tipos de falla por reparar en el pavimento asfáltico existente Las fallas que se pueden rehabilitar con whitetopping en una superficie de asfalto existente son las siguientes:

(a) Baches abiertos. Cavidades o depresiones producidas por desprendimiento de la capa asfáltica y de partes de las capas granulares. Se consideran 3 tipos de baches:

Superficiales: Las que sólo comprometen la capa de rodadura y su profundidad es menor a 3 cm.

Medios: Las que comprometen parte o la totalidad de la carpeta asfáltica y su profundidad oscila entre 3 y 10 cm.

Profundos: Las que tienen una profundidad superior a 10 cm, con expulsión de material y compromiso de la base granular.

(b) Fisuras longitudinales y transversales. Agrietamientos longitudinales y/o transversales que no constituyen un enjambre, sino que se presentan en forma aislada o continua y son producidas por deficiencia en las juntas de construcción, contracción de la mezcla o desplazamiento de los bordes. Se consideran 3 tipos de fisuras:

Longitudinales

Transversales

En bloque

(c) Desgaste superficial. Irregularidades que se observan en la superficie, en áreas aisladas o en forma generalizada, y son el producto del desgaste de las partículas superficiales o el desprendimiento de alguna de ellas por acción del tránsito o inclemencias del tiempo. El desgaste se clasifica en:

Incipiente : Pérdida de textura uniforme, mostrando rugosidad e irregularidades hasta de 5 mm de profundidad

Medio : Cuando las irregularidades están entre 5 mm y 15 mm de profundidad. Las partículas de agregado están expuestas y se siente vibración al circular.

Severo : Desintegración superficial de la capa asfáltica, con desprendimientos evidentes y partículas sueltas sobre la vía.

(d) Piel de Cocodrilo. Agrietamientos en forma de malla que inicialmente se presentan en cuadros más o menos regulares, con lados entre 25 y 30 cm, que presentan fracturamientos progresivos en forma de piel de cocodrilo. Posteriormente estas fisuras se ensanchan y profundizan ocasionando desprendimientos. Se consideran 3 tipos de fallas:

Incipiente : Cuando los agrietamientos son muy delgados y el tamaño de los cuadros tienen dimensiones próximas a 25 cm por lado. No existe deformación superficial.

Medio : Cuando los bloques se han reducido de tamaño y presentan aristas redondeadas por pérdida de partículas, las grietas que los separan son mayores de 1 cm, se advierten deformaciones y movimientos relativos y puede existir desprendimiento de algunos bloques.

Severo : Cuando las deformaciones son grandes y se presenta pérdida del material asfáltico y se presenta aparición del material de base.

(e) Ondulaciones. Son deformaciones grandes y notorias de la plataforma de la vía, que alteran su perfil longitudinal, por efecto de asentamientos del terraplén o por levantamientos causados por las raíces de árboles.

De acuerdo con los daños encontrados en la vía, así como la capacidad estructural residual del pavimento, se considera la siguiente acción correctiva:

503.3 Reparación de fallas previo a la colocación de la sobrecapa. Para garantizar la uniformidad en el soporte de la estructura asfáltica, se deben realizar correcciones en los sitios en donde se presenten las siguientes irregularidades, de acuerdo con la tabla:

Tabla 503-1

TIPO DE FALLA	REPARACION REQUERIDA
Ahuellamiento menor a 50 mm	Ninguna
Ahuellamiento mayor a 50 mm	Fresado o nivelación
Deformación plástica excesiva	Fresado
Baches	Rellenar
Falla de subrasante	Remoción y reparación
Fisuras en general, fatiga en bloque, transversales y longitudinales	Ninguna
Exudación	Ninguna
Degradación superficial	Ninguna

Requerimientos para la construcción

503.4 Proceso constructivo. Las actividades que en general se contemplan para la rehabilitación de un pavimento asfáltico mediante la colocación de una sobrecapa de concreto, independientemente de que se requieran en su totalidad o no en un proyecto específico, son:

Fresado superficial de la superficie existente para renivelación.

Reparación de baches.

Limpieza superficial del pavimento existente.

Construcción de la sobrecarpeta de concreto sobre la superficie existente.

503.4.1 Bacheo de la superficie existente. El bacheo se debe realizar en los sitios en donde existen huecos que involucren la capa de rodamiento asfáltica y la base. El procedimiento es el siguiente:

Identificación de la falla.

Demarcación del área a reparar alrededor del hueco.

Demolición y retiro de la carpeta asfáltica; excavación y retiro del material de base hasta encontrar material sano

Compactación de la base remanente

Colocación del material de relleno hasta el nivel superior de la capa asfáltica

503.4.2 Fresado del pavimento asfáltico. Este trabajo consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente, mediante su fresado en frío, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones indicados en los documentos del proyecto y las instrucciones del Contratante.

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Contratante observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo.

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento deberá encontrarse limpia y, por lo tanto, el Contratista deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

El fresado se efectuará sobre el área que determine el Contratante, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente. El espesor del mismo será el indicado en las especificaciones del proyecto.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto. Durante el manipuleo del material fresado, deberá evitarse su contaminación con suelos u otros materiales extraños.

En caso de requerirse el fresado en proximidades a estructuras y en otros sitios inaccesibles a este equipo, el pavimento deberá perfilarse empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada.

Cualquiera que sea el método utilizado por el Contratista, los trabajos de fresado no deberán producir daños a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca a la zona de acción de sus equipos y, por lo tanto, deberá tomar las precauciones que corresponda, siendo de su responsabilidad todos los daños y perjuicios que en dichos elementos se ocasionen durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el Gerente de obras estará facultado para exigir la modificación o incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

La unidad de medida del pavimento asfáltico fresado será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de superficie fresada de acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Contratante.

8.3.2. Materiales

503.05 Deberán satisfacer los requerimientos contenidos en las secciones siguientes:

Aditivos inclusores de aire	711.02
Aditivos químicos	711.03
Agregado grueso	703.02
Material de curado	711.01
Adhesivos de resina epóxica	725.21
Agregado fino	703.01
Cenizas volantes	725.04
Lechada	725.22
Relleno de juntas y sellantes	712.01
Cemento Portland y cementos modificados	701.01
Acero de refuerzo, varillas de unión, pasajuntas, ganchos de anclaje, capuchas	709.01
Agua	725.01

503.6 Concreto. Se aplicarán todos los requerimientos establecidos en la Sección 501 de estas especificaciones.

El diseño de la mezcla, utilizando los agregados provenientes de los bancos ya triturados, quedará a cargo del contratista y será revisada por el Contratante, cuya aprobación no liberará al Contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco y endurecido, así como los acabados especificados. Durante la construcción, la dosificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

(a) Resistencia. La resistencia de diseño del concreto a la tensión por flexión (S'_c), o el módulo de ruptura especificado en los planos o en el documento de licitación, verificándose en especímenes moldeados durante el colado del concreto, correspondientes a vigas estándar de quince por quince por cincuenta (15 x 15 x 50) centímetros, compactando el concreto por vibro compresión; una vez curados los especímenes adecuadamente, se ensayarán a los 3, 7 y 28 días, aplicando las cargas en los tercios del su luz (ASTM C 78).

(b) Especímenes de prueba. Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el colado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

La frecuencia de muestreo será de 6 especímenes para prueba de módulo de ruptura y 3 especímenes más para determinar el módulo elástico y resistencia a la compresión por cada 150 m³ de producción de concreto. En el caso de la determinación del módulo de ruptura, se ensayarán dos especímenes a los 3 y 7 días de colado, y los otros dos restantes a los 28 días. En el caso de la determinación del módulo de elasticidad,

resistencia a la compresión, se ensayará un espécimen por cada prueba a los 3 y 7 días de colado, y el restante a los 28 días de transcurrido el colado.

La apertura al tránsito vehicular del pavimento no podrá realizarse antes de que el concreto haya alcanzado una resistencia a la tensión por flexión o Módulo de Ruptura del setenta y cinco por ciento (75%) de la especificada de proyecto como mínimo. En caso de ser necesario se podrán revisar los esfuerzos actuantes a los que estará sometido el pavimento y se permitirá abrir al tráfico cuando la relación entre esfuerzo actuante entre resistente sea de 0.5.

(c) Trabajabilidad. El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de cuatro (4) centímetros al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de dos punto cinco (2.5), ni mayor de seis (6) centímetros. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como cunetas y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que puede ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento.

Cuando aparezca agua en la superficie del concreto en cantidades excesivas después del acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

- a) Rediseño de la mezcla
- b) Adición de relleno mineral o de agregados finos
- c) Incremento del contenido de cemento
- d) Uso de un aditivo inclusor de aire o equivalente, previamente aprobado.

503.7 Membrana de curado. Para el curado de la superficie del concreto recién colada deberá emplearse un líquido de color claro, el que deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la norma ASTM C171. La membrana de curado a emplear será de un componente cuya base sea agua y parafina de pigmentación blanca.

Deberán utilizarse membranas que eviten se tapen las boquillas de los equipos de rociado.

503.8 Acero de refuerzo. El acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento se utiliza en las juntas, ya sea como pasadores de cortante ó pasajuntas o como barras de amarre para mantener los cuerpos del pavimento unidos.

(a) Barras de Amarre. En las juntas que muestra el proyecto y/o en los sitios que indique el Contratante, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el corrimiento o desplazamiento de las losas. Las barras serán corrugadas, de acero estructural, con límite de fluencia (f_y) de cuatro mil doscientos (4,200 kg/cm²) kilogramos por centímetro cuadrado, debiendo quedar ahogadas en las losas, con las dimensiones y en la posición indicada en el proyecto.

(b) Barras Pasajuntas (dovelas). En las juntas transversales de contracción, de construcción, de emergencia y/o en los sitios que indique el Contratante se colocarán barras pasajuntas como mecanismos para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso y deberán quedar ahogadas en las losas en la posición y con las dimensiones indicadas por el proyecto. Ambos extremos de las pasajuntas deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. El acero deberá cumplir con la norma ASTM A 615 Grado 60 ($f_y=4,200$ kg/cm²), y deberá ser recubierto con asfalto, parafina, grasa o cualquier otro medio que impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto.

Las pasajuntas podrán ser instaladas en la posición indicada en el proyecto por medios mecánicos, o bien por medio de la instalación de canastas metálicas de sujeción. Las canastas de sujeción deberán asegurar las pasajuntas en la posición correcta como se indica en el proyecto durante el colado y acabado del concreto, mas no deberán impedir el movimiento longitudinal de la misma.

503.9 Sellador de juntas. El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, debiéndose emplear productos a base de silicona, poliuretano - asfalto o similares, los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente.

A menos de que se especifique lo contrario por el Contratante, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y

deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incomprensibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por el Contratante. No se permitirá el sellado con emulsiones asfálticas o con cementos asfálticos.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicón o similar de bajo módulo autonivelable. Este sellador deberá ser un compuesto de un solo componente sin requerir la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional.

El sellador de silicón de bajo módulo deberá cumplir con los siguientes requisitos y especificaciones de calidad:

Tabla 503- 2
Silicón – Especificaciones

ESPECIFICACION	METODO DE ENSAYE	REQUISITO
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25° C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa).	ASTM D 412	3.2 kg/cm2 max.
Flujo a 25°C ± 5° C	ASTM C 639 (15% Canal A)	No deberá fluir del canal.
Tasa de extrusión a 25°C ± 5° C	ASTM C 603 (1/8" @ 50 psi)	75-250 gms/min
Gravedad Especifica	ASTM D 792 (método A)	1.01 a 1.51
Dureza a - 18°C (7 días de curado a 25°C ± 5°C)	ASTM C 661	10 a 25
Resistencia al intemperismo después de 5,000 horas de exposición continua	ASTM C 793	No agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvosas por desintegración.
Superficie seca a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 679	Menor de 75 minutos.
Elongación después de 21 días de curado a 25°C ± 5°C, y 45 % a 55% de humedad relativa.	ASTM D 412	1,200 %
Fraguado al tacto a 25°C ± 5°C, y 45% a 55% de humedad relativa.	ASTM C 1640	Menos de 75 minutos
Vida en el contenedor a partir del día de embarque.	--	6 meses mínimo
Adhesión a bloques de mortero	AASHTO T 132	3.5 kg/cm2
Capacidad de movimiento y adhesión. Extensión de 100% a 18°C después de 7 días de curado al aire a 25°C ± 5°C, seguido por 7 días en agua a 25°C ± 5°C.	ASTM C 719	Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos.

La tirilla de respaldo a emplear deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta. La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno y de las dimensiones indicadas en los documentos de construcción. La tirilla de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

503.10 Elaboración de la mezcla. El control del proporcionamiento de todos los materiales para elaborar la mezcla de concreto fresco, incluyendo el agua, deberá realizarse en peso, utilizando básculas previamente calibradas y aprobadas por el Contratante. El área donde se realicen las operaciones de pesado del cemento, deberá estar sellada y contar con un sistema de filtración para evitar fugas del material hacia el medio ambiente.

El manejo de los agregados deberá garantizar que no se produzcan segregaciones o contaminaciones con materiales ajenos al concreto y/o sustancias perjudiciales. Antes de ser mezclados, los agregados deberán ser separados por lo menos en dos tamaños, para ser pesados.

La elaboración de la mezcla deberá realizarse en una planta central. En todo caso, el tiempo de mezclado, que termina en el momento de la descarga de la mezcla, no deberá ser menor a cuarenta (40) ni mayor a ciento veinte (120) segundos.

503.11 Transporte. El transporte de los agregados y/o la mezcla se efectuará de preferencia en camiones, sean mezcladores o no, pero previendo cualquier pérdida de humedad o material; así mismo, se procederá a su lavado con agua a presión cuando se tengan residuos que puedan afectar el buen comportamiento del concreto. El Contratante fijará, de acuerdo con el contratista, los intervalos de esta operación.

En el caso de emplear camiones no mezcladores, éstos deberán contar con caja revestida de lámina, cubierta que evite la evaporación de la mezcla y mecanismos que depositen la mezcla en forma satisfactoria, sin segregaciones. La caja deberá estar perfectamente limpia antes de ser utilizada con nuevas mezclas.

Cuando el concreto fresco se deposite en el lugar del colado con canales o tubos, se dispondrán éstos de tal manera que se prevenga cualquier segregación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser lo suficientemente pronunciado para lograr el fácil movimiento de las revolturas, pero sin que se clasifiquen los agregados.

503.12 Colado del concreto. La superficie sobre la que se colocará el concreto fresco deberá estar perfectamente limpia, ligeramente humedecida y libre de sustancias ajenas al concreto, terminada dentro de los niveles y tolerancias que más adelante se indican.

La colocación y compactación del concreto se hará dentro de los cuarenta y cinco (45) minutos siguientes a su elaboración, previendo lo necesario para ello en el diseño de la mezcla.

(a) Extendedora de Formaleta Deslizante. El concreto se colará por los medios apropiados para evitar la segregación de los materiales, esparciéndolo con extendedoras o pavimentadoras autopropulsadas con formaleta deslizante. Este equipo deberá contar con sensores a nivel y la orilla de la losa deberá formar un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie. Este equipo podrá tener también la capacidad de insertar las barras de amarre para las juntas longitudinales en forma automática. En el caso de que se aceptare que la inserción de las barras de amarre se haga manualmente deberán colocarse las barras sobre silletas elaboradas adecuadamente para colocar las barras en la posición especificada.

La compactación del concreto se llevará a cabo adecuadamente con vibradores de inmersión desde la superficie, que deberán formar parte o ir montados en la pavimentadora de formaleta deslizante.

(b) Rodillos Vibratorios. El proceso constructivo está contenido en las especificaciones para pavimentos de concreto hidráulico y contempla las siguientes etapas previas a la colada del pavimento:

Colocación de las formaletas
Colocación y anclaje de los pasadores de carga
Descarga del concreto

Los rodillos vibratorios se utilizarán en las zonas donde determine el Contratante, así como en las zonas donde las curvas sean cerradas y pronunciadas y en donde se dejen zonas sin fundir con la pavimentadora para el acceso transversal al pavimento.

El inicio y arranque de la fundida con los rodillos vibratorios, debe coincidir con las juntas transversales. Se debe evitar los inicios y arranques en sitios diferentes, para no tener que realizar juntas de construcción.

503.13 Acabado superficial. El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado podrá proporcionarse mediante llanas mecánicas, y a continuación, mediante el arrastre de tela de yute, fique o bandas de cuero húmedas. Posteriormente con un equipo de texturizado del tipo CMI-TC-250 o similar ó por medio de herramientas manuales desarrolladas específicamente para este trabajo, se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una rastra de alambre en forma de peine, con una separación entre dientes de 20 milímetros, ancho de dientes de 3 milímetros y con una profundidad de penetración máxima de 6 milímetros y mínima de 3 milímetros a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.

El acabado final deberá proporcionar una superficie de rodamiento con las características mínimas de seguridad (coeficiente de fricción) y de comodidad (índice de perfil) que se indican en seguida.

Una vez terminados los trabajos de construcción de las losas correspondientes a un día, y durante las siguientes cuarenta y ocho (48) horas, el contratista se obligará a realizar los estudios necesarios para garantizar el acabado final

de la superficie de rodamiento. Dichos estudios consistirán en la determinación del índice de perfil de acuerdo con la especificación complementaria correspondiente a la determinación de la calidad de la superficie terminada (rugosidad). El contratista deberá garantizar que el índice de perfil del pavimento construido cumpla con la especificación complementaria correspondiente y con las tolerancias incluidas en esta especificación.

En caso que se requiera y cuando lo solicite el Contratante, para efectos de frenado, el Contratista deberá garantizar mediante estudios que realice, que la superficie terminada presenta una resistencia al derrapamiento que, al medirse con un dispositivo de medición continua, arroje un valor igual o mayor de siete décimas (0.7) en condiciones de pavimento mojado y a velocidad de setenta y cinco kilómetros por hora (75 kph); la medición se realizará por lo menos sobre la huella de la rodera externa de cada carril (ASTM E 670).

503.14 Curado. El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. Esta operación se efectuará aplicando en la superficie una membrana de curado a razón de un litro por metro cuadrado (1 lt/m²), para obtener un espesor uniforme de aproximadamente un milímetro (1 mm), que deje una membrana impermeable y consistente de color claro que impida la evaporación del agua que contiene la mezcla del concreto fresco. Su aplicación debe realizarse con irrigadores mecánicos a presión, con equipo del tipo CMI-TC-250 (o similar) ó por medio de aspersores manuales que garanticen la perfecta aplicación de la membrana.

El espesor de la membrana podrá reducirse si de acuerdo con las características del producto que se use se puede garantizar su integridad, cubrimiento de la losa y duración de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la membrana de curado, sin embargo esta reducción no podrá ser de más de un 15%.

En el caso de que durante la época de pavimentación se presenten vientos fuertes rasantes, combinados o no con temperaturas ambiente elevadas, se deberá proveer una doble capa de membrana de curado, aplicándose la primera capa inmediatamente después del flotado del concreto y la segunda posterior al texturizado transversal.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra acciones accidentales de origen climático, de herramientas o del paso del equipo o seres vivos. El contratista será responsable único del costo y trabajos correspondientes para la reparación de desperfectos causados en la losa de concreto o por cualquiera de las causas arriba mencionadas. El procedimiento para la reparación deberá ser previamente autorizado por el Contratante. Los trabajos de reparación quedarán cubiertos por la misma garantía que aplica a los trabajos de pavimentación.

503.15 Juntas. Las juntas deberán ajustarse al alineamiento, dimensiones y características consignadas en el proyecto.

Después del curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos si se realizan los cortes en seco, o con discos de diamante que se enfrían con agua. El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. El contratista será el responsable de elegir el momento propicio para efectuar esta actividad sin que se presente pérdida de agregado en la junta o despostillamientos de la losa; sin embargo, una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas. El inicio de los trabajos deberá iniciar entre las 4 ó 6 horas de haber colocado el concreto y deberá terminar antes de 12 horas después del colado. Las losas que se agrieten por aserrado inoportuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo y a satisfacción del Contratante.

En el caso de que se requiera de cortes de juntas en dos etapas (escalonados), el segundo corte no deberá realizarse antes de 48 horas después del colado.

En la construcción de las juntas deberá considerarse la siguiente clasificación:

- Longitudinales de contracción aserradas y con barras de amarre (Tipo A)
- Transversales de contracción aserradas y con pasajuntas (Tipo B)
- Longitudinales de construcción y con barras de amarre (Tipo C)
- Transversales de construcción cimbradas con pasajuntas (Tipo D)

Las juntas longitudinales y transversales de contracción aserradas y con barras de amarre ó pasajuntas (Tipos A y B) se construirán en los sitios que indique la sección típica del proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

La junta longitudinal de construcción con barras de amarre (Tipo C) quedará formada en la unión de la junta fría entre las dos franjas de pavimentación como se indica en el proyecto.

Las juntas transversales de construcción con pasajuntas (Tipo D) se construirán en los lugares predeterminados para finalizar el colado del día, coincidiendo siempre con una junta transversal de contracción y alineada perpendicularmente al eje del camino; estas juntas se construirán a tope, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y se colocarán pasajuntas a todo lo ancho de la sección transversal.

Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo, a menos que según el criterio del gerente de obras el concreto se encuentre todavía en condiciones de trabajabilidad adecuadas. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas transversales de construcción (Tipo D).

La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya colado a partir de la última junta transversal de contracción trazada. Si el tramo colado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción inmediata anterior. En caso de que la emergencia ocurra en el tercio medio de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa.

Las juntas transversales de construcción y las juntas transversales de emergencia deberán formarse hincando en el concreto fresco una frontera metálica que garantice la perpendicularidad del plano de la junta con el plano de la superficie de la losa. Esta frontera o cimbra deberá de contar con orificios que permitan la instalación de pasajuntas en todo lo ancho de la losa con el alineamiento y espaciamiento correctos, independientemente de que los documentos de construcción no indiquen pasajuntas en los acotamientos. Estas juntas serán vibradas con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación correcta del concreto en las esquinas y bordes de la junta.

Las ranuras aserradas deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada. Toda materia extraña que se encuentre dentro de todos los tipos de juntas deberá extraerse mediante agua a presión, "sand blast" y aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la junta y la eliminación de todos los residuos del corte.

La longitud de las losas en el sentido longitudinal será de acuerdo a lo indicado en el proyecto con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos y coincidiendo siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasajuntas. El alineamiento de las juntas longitudinales será el indicado en el proyecto, con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que se dañen los bordes de las juntas por impactos del equipo o de la herramienta que se estén utilizando en la obra. En el caso de que produzcan daños en las juntas, el contratista deberá corregirlos sin cargo alguno formando una caja mínima de 50 centímetros de ancho por 50 centímetros de largo por un medio del espesor de la losa de profundidad por medio de la utilización de cortadoras de disco. Se deberá evitar el uso de equipos de impacto para el formado de la caja, con el fin de no producir daño estructural alguno en la losa. El concreto a ser empleado en la reparación deberá ser del tipo que no presente contracción ni cambio volumétrico alguno por las reacciones de hidratación del cemento y deberá utilizarse un compuesto a base de resinas epóxicas como puente de adherencia.

503.16 Junta Pavimento – Bordillo. La junta entre el pavimento de concreto con el bordillo no es considerada como parte de la estructura del pavimento, por lo que no se requiere de algún refuerzo de amarre. Sin embargo, es probable que se pudiera producir cierta separación entre ambos con el paso de los años. Para evitar esta separación, se deberá colocar una varilla de amarre del #4 de 90 cm de longitud a cada 120 cm y se deberá sellar esta junta con el mismo material empleado en las juntas del pavimento. Las varillas de acero de amarre deberán ser de grado 40 ($f_y=2800$ kg/cm²) pudiéndose doblar a 90° en caso de ser necesario. La fundida del bordillo se realiza posteriormente.

503.17 Señalización y desvíos Los desvíos y la señalización de cierres y construcción, se debe realizar de acuerdo con la normativa incluida en estas especificaciones generales. En los casos en que se requiera la entrada frontal o lateral de vehículos para circular sobre el pavimento construido previa autorización del Contratante, se deberán proteger los bordes de la losa, mediante la colocación de base granular con un riego de imprimación, que sobrepase en altura la superficie del concreto, de modo que los vehículos descarguen la llanta sobre la losa y no impacten los bordes.

503.18 Tolerancias. Para dar por recibida la construcción de las losas de concreto hidráulico se verificarán el alineamiento, la sección en su forma, espesor, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o ordenado por el Contratante, con las siguientes tolerancias:

Tabla 503 – 3
Tolerancias – Generales

Caso	Tolerancia
Pendiente transversal con respecto a la del proyecto	$\pm 0.5\%$
Coefficiente de fricción inicial de la superficie de rodamiento	0.40 mínimo

Para la determinación de la deficiencia en el espesor de la losa y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 500 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

Para la determinación de la calidad de la superficie terminada del pavimento y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 200 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

Se considera que un concreto hidráulico cumple con el requisito de resistencia fijada en el proyecto cuando se verifique el cumplimiento de la especificación complementaria referente a la calidad del concreto, incluida en estas especificaciones.

503.19 Espesor de la losa de concreto

(a) Extracción de Núcleos. Se deberán extraer núcleos del pavimento de concreto en los lugares especificados por el Contratante después de que se hayan llevado a cabo todas las correcciones requeridas y antes de que se efectúe la aceptación final del pavimento. El espesor del pavimento se deberá determinar siguiendo los lineamientos de la especificación ASTM C 42 y ASTM C 174.

Para el propósito de establecer un precio unitario ajustado del pavimento, se considerarán unidades de 500 metros de longitud en cada carril de circulación comenzando por el extremo del pavimento con el cadenamiento menor. La última unidad en cada carril de circulación será de 500 metros más la fracción restante para el final del pavimento.

El Contratante solicitará la extracción de un núcleo del pavimento por cada unidad de 500 metros en cada carril de circulación en el lugar especificado o seleccionado aleatoriamente. Cuando el espesor del pavimento medido según los lineamientos de la especificación ASTM C 174 no sea deficiente en más de 5 milímetros con respecto al especificado en los documentos de construcción, se efectuará el pago completo de la unidad. Cuando el espesor del pavimento sea deficiente en más de 5 milímetros, pero en menos de 20 milímetros, se deberán obtener dos núcleos adicionales dentro de la unidad en estudio a costo del contratista. Los dos núcleos adicionales para cualquier unidad de 500 metros deberán ser obtenidos a intervalos no menores que 150 metros. Si el promedio del espesor de losa obtenido de los tres núcleos no es deficiente en más de 5 milímetros, se efectuará el pago completo de la unidad.

En el caso de que el promedio del espesor de losa obtenido a partir de los tres núcleos sea deficiente en más de 5 milímetros, pero no menos que 20 milímetros, se pagará un precio ajustado de la unidad según se indica más adelante, empleando para esto el espesor de losa promedio obtenido a partir de los tres núcleos de concreto.

Para el cálculo del espesor de losa promedio, aquellos espesores que sean mayores que el espesor indicado en los documentos de construcción por más de 5 milímetros serán considerados como el espesor indicado más 5 milímetros. De la misma forma, aquellos espesores de losa que sean menores que el espesor indicado en los documentos de construcción en más de 20 milímetros serán considerados como el espesor indicado menos 20 milímetros.

Cuando el espesor de cualquier núcleo de concreto sea deficiente por más de 20 milímetros, el espesor del pavimento en esta área se determinará por medio de la extracción de núcleos a intervalos de 5 metros paralelos al eje del camino en ambas direcciones a partir del núcleo que se encontró deficiente hasta que se obtenga en cada una de las direcciones un núcleo que no sea deficiente por más de 20 milímetros. Estos

núcleos de exploración no serán incluidos para el cálculo del espesor promedio de la losa con el fin de obtener un precio ajustado. Los núcleos de exploración serán empleados solamente para determinar la longitud de pavimento dentro de la unidad en estudio que será removida sin que el contratista reciba pago alguno por esa área.

Cualquier área del pavimento que sea deficiente por más de 10 milímetros, pero no por más del valor mayor de entre 10 milímetros o 1/8 del espesor indicado en los documentos de construcción no será sujeta de pago al contratista.

Cualquier área de pavimento que se encuentre deficiente en más de 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado de la losa en los documentos de construcción, lo que sea mayor, deberá ser removida y remplazada, a solicitud del Contratante, con concreto de resistencia y espesor indicado en los documentos de construcción sin que el contratista reciba pago alguno por los trabajos adicionales.

(b) Ajuste de Precio. El pago de la losa de concreto para cada unidad de análisis de 500 metros por carril se efectuará de acuerdo a la siguiente tabla de tolerancias. La deficiencia en espesor determinada por núcleos será el resultado de aplicar los procedimientos anteriormente descritos para cada unidad de análisis de 500 metros por carril de circulación.

Tabla 503- 4
Tolerancias – Espesor de losa de concreto

Deficiencia en Espesor de Losa determinada por cada sección de 500 m	Factor de Ajuste aplicable sobre el Precio Unitario Contratado
De 0.0 a 5.0 mm	1.00
De 5.1 a 7.5 mm	0.85
De 7.6 a 10.0 mm	0.75
Mayor que 10.0 mm	SUBSTITUIR

503.20 Índice de rugosidad superficial de la losa de concreto

(a) Generalidades. El contratista deberá proveer y mantener durante el tiempo que dure la obra un perfilómetro que cumpla con las especificaciones ASTM E-1274. La calibración del equipo, siguiendo los lineamientos de la misma especificación, deberá ser verificada por el Contratante antes de su uso en el proyecto. Los resultados del ensaye del perfilómetro serán evaluados por el Contratante.

(b) Alcance. El ensaye de la superficie de pavimento será limitado a aquellos pavimentos con más de 200 metros de longitud de construcción.

Aquellos pavimentos con curvas horizontales que tengan un radio de curvatura al eje del camino menor que 300 metros no serán ensayados, al igual que las transiciones de la sobre-elevación correspondiente a dichas curvas. El pavimento comprendido dentro de los 5 metros subsecuentes a un pavimento existente no colocado dentro de este proyecto, o a una estructura o losa de aproximación, no será ensayado por medio del perfilómetro. Para estos casos deberá emplearse una regla de 3 metros de longitud, y las irregularidades comprendidas en cualquier dirección (en el caso de que existan) no deberán exceder 5 milímetros. Para la corrección de irregularidades que no cumplan con la tolerancia aquí especificada se empleará aquel método aprobado previamente por el Contratante con cargo al contratista.

(c) Perfiles del Pavimento. Cada carril de circulación deberá ser evaluado como a continuación se indica:

La obtención del perfil del pavimento comenzará a 5 metros dentro del concreto previamente colocado, y será medido a lo largo de las líneas imaginarias que son paralelas a aquellas que delimitan cada carril de circulación, y que están ubicadas aproximadamente a 1 metro dentro del carril que está siendo evaluado. Las mediciones efectuadas a lo largo del pavimento siendo evaluado serán divididas en tramos consecutivos de 200 metros cada uno, con el fin de establecer secciones que podrán tener un premio o una deducción debido a la calidad de la superficie terminada. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de las dos mediciones tomadas dentro del ancho de cada carril de circulación evaluado.

Alternativamente, cuando se lleve a cabo pavimentación completa del ancho de corona en una sola pasada del tren de pavimentación, y la sección transversal del pavimento esté compuesta por al menos dos carriles de circulación mas los acotamientos correspondientes, se podrá obtener sólo un perfil del pavimento por carril de circulación para efectos de esta evaluación. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200

metros será el promedio de todas las mediciones tomadas en la sección transversal que cumpla con lo aquí estipulado.

(d) Control de la superficie del pavimento. Al inicio de las operaciones de pavimentación, ya sea al arranque de la pavimentación o después de tiempos prolongados de inactividad, la superficie del pavimento será revisada con el perfilómetro, tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del pavimento. El propósito de este ensayo es ayudar al contratista a evaluar los métodos y equipos de pavimentación. La longitud de esta sección de prueba inicial no deberá exceder 400 metros. Cuando los métodos de pavimentación y el equipo empleado produzcan un índice de perfil dentro de tolerancia sin castigo, o menor, el Contratista podrá proceder con las operaciones de pavimentación. En el caso de que este índice de perfil inicial exceda de la tolerancia sin castigo, el contratista deberá efectuar correcciones en sus operaciones de pavimentación, las cuales deberán ser aprobadas por el Contratante, antes de que pueda proceder a pavimentar y evaluar otra sección de prueba de 400 metros.

(e) Índice de Perfil Promedio Diario. Un día de pavimentación será definido como un mínimo de 200 metros de longitud de pavimento colocado durante un mismo día. Cuando la colocación de concreto de un solo día no exceda 200 metros de longitud, dicha pavimentación deberá ser agrupada con la del día de pavimentación inmediato siguiente. Los perfiles del pavimento deberán medirse tan pronto como sea práctico y posible, pero no más tarde que el siguiente día de trabajo.

El índice de perfil promedio deberá ser determinado para cada día de pavimentación por medio del promedio aritmético de todos los índices de perfil calculados por cada una de las secciones de 200 metros comprendidas dentro de la longitud de pavimentación del día correspondiente. Cuando el índice de perfil promedio diario exceda el valor de reposición, las operaciones de pavimentación, deberán ser suspendidas inmediatamente hasta que el contratista efectúe las correcciones pertinentes que sean aprobadas por el Contratante. Para reanudar las operaciones de pavimentación, el contratista deberá cumplir con lo estipulado en el procedimiento correspondiente al arranque de las operaciones de pavimentación, incluido en esta especificación.

(f) Evaluación del Pavimento y Correcciones. Después de que la superficie del pavimento sea ensayada, todas aquellas áreas que presenten una desviación igual o mayor a 10 milímetros en 7.5 metros o menos deberán corregirse. Después de su corrección deberán ensayarse de nuevo para verificar el cumplimiento de lo aquí estipulado.

Después de la corrección individual de todas las desviaciones, cualquier sección de 200 metros de longitud que presente un índice de perfil mayor que el correspondiente de corrección deberá ser corregida para reducir dicho índice al valor de tolerancia sin castigo o menor. Estas secciones de pavimento donde se han requerido correcciones deberán ser ensayadas una vez que dicha correcciones estén incluidas para asegurar que efectivamente se ha reducido el índice de perfil al correspondiente a tolerancia sin castigo o menos.

Cuando el índice de perfil de cualquier sección de 200 metros exceda de la tolerancia sin castigo, pero no exceda el valor de corrección, el contratista podrá elegir entre corregir la calidad de la superficie terminada o aceptar una penalización dentro de su precio unitario de pavimento debido a la calidad deficiente de dicha superficie terminada.

Todos los trabajos de corrección que deberán efectuarse a la superficie terminada del pavimento serán con cargo al contratista. Todo método de corrección de la superficie del pavimento deberá ser aprobado por el Contratante. No se le permitirá al contratista efectuar trabajos de corrección por medio del empleo de equipos de impacto que puedan dañar la estructura de pavimento ni mediante resanes superficiales adheridos.

Una vez que se efectúen los trabajos de corrección de la superficie del pavimento donde así se requiera, el contratista deberá restablecer a satisfacción del Contratante, la textura de dicha superficie.

Todos los trabajos de corrección de calidad de superficie del pavimento deberán ser efectuados antes de que se determinen los espesores de losa para pago según la especificación complementaria correspondiente.

(g) Ajuste de Precio. Los ajustes en el precio unitario de la losa de concreto por calidad de la superficie terminada del pavimento serán de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 503-5
Tolerancias – Índice de perfil del pavimento

Índice de Perfil en cm por Km por cada sección de 200 m	Factor de Ajuste aplicable sobre el Precio Unitario Contratado
5.0 o menos	1.05
5.0 a 8.0	1.04
8.0 a 11.0	1.03
11.0 a 14.0	1.02
17.0 a 20.0	1.01
20.0 a 22.5	1.00
22.5 a 25.0	0.98
25.0 a 27.5	0.96
27.5 a 30.0	0.94
30.0 a 32.5	0.92
32.5 a 35.0	0.90
Más de 35.0	CORREGIR

El premio o deducción por calidad de superficie terminada del pavimento será calculado para cada sección de 200 metros.

No se pagará premio alguno por aquellas secciones que originalmente presentaron un índice de perfil mayor al de corrección.

503.21 Diseño de la mezcla. Será responsabilidad del contratista suministrar el diseño de la mezcla empleando un factor de agregado grueso aceptable, el cual no deberá ser menor que 0.66 ni mayor que 0.85. El contratista deberá de llevar a cabo, a su cuenta, el trabajo requerido para establecer y verificar la mezcla, incluyendo las pruebas de resistencia de especímenes. El desarrollo completo de la mezcla, incluyendo los resultados de las pruebas de resistencia, deberá de ser sometido a revisión para obtener la aprobación del Contratante.

8.3.3. Medición y Pago

503.22 Las losas de concreto hidráulico, por unidad de obra terminada, se medirán de acuerdo a la suma global, con el módulo de resistencia a la tensión por flexión o Módulo de Rotura fijado en el proyecto, las tolerancias de acabado, de espesor de losa y de alineamiento. Los volúmenes construidos se cubirán en las mismas losas por medio de seccionamiento a cada 10 metros siguiendo el método de promedio de áreas extremas.

En las losas de concreto hidráulico que constituirán el pavimento, se considerará el volumen fijado por el proyecto y se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, sujeto a los ajustes de precio correspondientes al cumplimiento de las tolerancias indicadas en estas especificaciones en cuanto a espesores de losa e índice de perfil.

La suma global incluye lo que corresponda por: derechos y regalías para la extracción o adquisición del agua; extracción del material aprovechable y del desperdicio de los almacenes temporales, cualquiera que sea la clasificación; instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribados, desperdicios de los cribados, trituración total o parcial; lavado, cargas y descargas de los materiales; todos los acarrees y maniobras necesarios para los materiales y los desperdicios de ellos; adquisición del cemento Pórtland, del tipo fijado en el proyecto y sus acarrees y desperdicios y de los aditivos que se requieran en el lugar de la obra; carga, acarrees y descarga de los materiales, formación de los almacenamientos en la obra, de todos los materiales; la amortización del valor de fabricación o adquisición de los moldes y su transporte; preparación, colocación, materiales necesarios y remoción de los moldes; elaboración del concreto con el cemento y aditivos que se requieran, acarreo de la mezcla desde el sitio de su fabricación hasta el sitio de su colocación; agua para el humedecimiento de la base de apoyo de las losas; humedecimiento de los moldes; acabado superficial y corrección de imperfecciones mediante llana o fresado; texturizado; curado de losas y de juntas aserradas; aserrado de juntas y corrección de defectos de colocación o daño resultante de la construcción; el acero para las pasajuntas y barras de amarre, incluyendo sus transportes y colocación; neoprenos y adhesivos necesarios, incluyendo su colocación, los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante las cargas y descargas; construcción del tramo de prueba previo a los trabajos de pavimentación; protección a las estructuras o parte de ellas, precauciones para no mancharlas durante la construcción; verificación de los acabados y texturizado y en general de todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos, a satisfacción del Contratante, así como todos los trabajos inherentes a la corrección de desperfectos en el pavimento según lo indique el Contratante.

El contratista estará obligado a construir y conservar transitables todo el tiempo requerido, tanto las desviaciones como los caminos de acceso adecuados para comunicar los frentes de trabajo. Así como el manejo del tráfico adyacente.

Todas las obras temporales como recargues o trabajos adicionales necesarios para dar apoyo al equipo de pavimentación se deberán considerar en la elaboración de la suma global por mantenimiento de la calzada existente..

El pago se hará al precio del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Contratante. La suma global por mantenimiento de la calzada existente deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y el descapote y la preparación de las zonas por explotar. Deberá cubrir, también, todos los costos de explotación de las fuentes de materiales; la selección, trituración, eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y colocación de los pasadores (pasajuntas), varillas de unión, elementos para separación del pavimento o curado y materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación; la fase de experimentación; la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Contratista deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro de la suma global de Mantenimiento de Calzada Existente

8.4. SECCIÓN 552. CONCRETO ESTRUCTURAL

8.4.1. Descripción

552.01 Este trabajo consiste en proveer, colocar, acabar y curar concreto en puentes, alcantarillas y otras estructuras.

La clase de concreto estructural es designada como se muestra en la Tabla 552-1.

Se refiere a la Sección 601 del MCH.

8.4.2. Materiales

552.02 Estarán de acuerdo con las Subsecciones siguientes:

-Aditivos inclusores de aire	711.02
- Agregados químicos	711.03
-Agregados gruesos para concreto de cemento Pórtland	703.02
- Recubrimientos de color	725.25
-Materiales para el curado	711.01
-Almohadillas elastoméricas de soporte	717.10
-Sellos elastoméricos de juntas a compresión	717.10
-Agregados finos para concreto de cemento Pórtland	703.01
- Puzolanas	725.04
-Relleno minerales de hierro y escorias.	725.05
-Rellenadores y selladores de juntas	712.01
- Modificador látex	711.04
- Aceite de linaza	725.14
- Cemento hidráulico	701.01
-Vapores de sílice (microsílice)	725.04
- Agua	725.01

8.4.3. Requerimientos para la construcción

552.3 Composición (Diseño de mezclas de concreto). Las mezclas de concreto serán diseñadas y producidas en conformidad con Tabla 552-1, para la clase de concreto especificado. Se determinarán los valores del esfuerzo de diseño, de acuerdo con ACI 214. El concreto estructural deberá cumplir las siguientes especificaciones ACI:

ACI 211.1, para concreto normal y muy denso.

ACI 211.2, para concreto liviano.

ACI 211.3, para concreto sin revenimiento

Tabla 552-1
Composición del concreto

Clase De Concreto	Contenido cemento mín. (Kg/m ³)	Razón máxima A/C	Revenimiento (mm) ⁽¹⁾	Contenido de Aire ⁽²⁾ %	Agregado grueso AASHTO M43
A	360	0.49	50 a 100		No 57
A (AE)	360	0.44	25 a 100	5.0	No 57
B	310	0.58	50 a 100		No 357
B (AE)	310	0.58	50 a 100	4.0	No 357
C	390	0.49	50 a 100		No 7
C (AE)	390	0.44	25 a 75	6.0	No 7
D (AE) ⁽³⁾	360	0.4	25 a 75	4.0	No 57
E (AE) ⁽⁴⁾	360	0.4	100 a 150 ⁽⁵⁾	3.0	No 7
P	390	0.44	0 a 100		No 67
Sellos	390	0.54	100 a 200		No 57

Notas:

(1) El revenimiento máximo es de 200 milímetros, si el diseño de mezclas aprobado incluye un reductor de agua.

(2) Ver Subsección 552.03 (t) para el contenido máximo de aire.

(3) Concreto con aditivo reductor y retardador de acuerdo al AASHTO M194 tipo D.

(4) Concreto modificado con látex, con 0.31 litros, o modificador por kilogramo de cemento.

(5) Medir el revenimiento 4 a 5 minutos después de que el concreto sea descargado de la mezcladora.

Verificar el diseño de mezcla, por medio de mezclas de prueba preparadas con material de la misma fuente propuesta para los agregados a usarse. Se someterán diseños escritos de mezclas de concreto para aprobar, con por lo menos 36 días antes de iniciar la producción. Cada diseño de mezcla debe incluir lo siguiente:

- Identificación del proyecto.
- Nombre y dirección del contratista y el fabricante de concreto.
- Designación de los diseños de mezcla.
- Clase de concreto y uso especificado.
- Proporciones del material
- Nombre y lugar de las fuentes del material para agregados, cementos, aditivos y agua.
- Tipo de cemento y tipo de sustituto del cemento si se usara. La puzolana, relleno mineral o humo sílice, pueden reemplazar parcialmente al cemento en cualquier diseño de mezcla, tal como se indica a continuación, excepto en el concreto preesforzado:

1. Puzolanas.

1.1 Clase F: no más del 20% del mínimo del peso de cemento Pórtland de Tabla 552-1 se puede reemplazar con puzolana clase F, en proporción de 1.5 partes de puzolana por 1 parte de cemento.

1.2 Clase C: no más de un 25% del mínimo del peso de cemento Pórtland de Tabla 552-1 puede ser reemplazado por puzolana clase C en proporción de 1 parte de puzolana por 1 parte de cemento.

2. Escoria de horno o Relleno mineral: no más de un 50% del mínimo del peso de cemento Pórtland que aparece en Tabla 552-1 puede ser reemplazado con relleno mineral o escorias de hornos, en proporción de 1 parte de relleno por 1 parte de cemento.

3. Vapores de Sílice (microsílice): no más de 10% del mínimo del peso de cemento Pórtland en Tabla 552-1 puede ser reemplazada con sílice firme, en proporción de 1 parte de sílice firme por 1 parte de cemento.

La relación agua/cemento para concreto modificado es la proporción del agua a los pesos combinados del cemento Pórtland y el sustituto del cemento.

h. Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de concreto.

i. Pesos de agregados gruesos y finos, saturado superficie seca, en kilogramos por metro cúbico de concreto.

j. Contenido de agua (incluyendo humedad libre en el agregado más agua en el tambor, excluyendo la humedad absorbida en el agregado) en kilogramos por metro cúbico de concreto.

k. Medida de la relación agua / cemento.

l. Dosificación de aditivos. Aire entrapped puede ser obtenido por medio de cemento Pórtland con inclusores de aire o por el uso de aditivos inclusores de aire. No se deben usar aditivos para acelerar la fragua del concreto, si se usa concreto Clase P (preesforzado). No deben mezclarse aditivos químicos de diferentes fabricantes. No deben usarse reductores de agua de alto rango para las losas de los puentes.

m. Análisis de granulometría de agregados finos y gruesos.

n. Absorción de agregado fino y grueso.

o. Gravedad específica bruta seca y saturada, de los agregados fino y grueso.

p. Pesos unitarios secos en varillados de agregado grueso, en kilogramos por metro cúbico.

q. Módulo de finura (FM) de agregado fino.

r. Certificaciones de calidad para cemento, aditivos y agregados.

s. Valores del revenimiento del concreto con o sin reductores de agua.

t. Valores de contenido de aire en el concreto. Incluir el rango de contenido de aire propuesto para el concreto a ser incorporado en el trabajo. Describir los métodos por los cuales el contenido del aire será monitoreado y controlado. Proveer documentos aceptables expresando que el revenimiento y el esfuerzo de compresión del concreto estarán dentro los límites específicos, a través del rango completo del contenido del aire propuesto. En caso de que no exista una documentación aceptable, el contenido de aire máximo debe ser de un 10%.

u. Peso unitario del concreto.

v. Resistencia a la compresión del concreto a los 7 y 28 días. Dependiendo de los resultados de resistencia a los 28 días, el diseño de mezcla puede ser aprobado basándose en que el resultado de la resistencia a los 7 días haya sido igual o mayor que el 85% de la resistencia mínima requerida cuando no se usan aceleradores o cementos de resistencia temprana.

w. Muestras de materiales si son solicitadas.

La producción podrá iniciarse sólo después de que el diseño de mezcla sea aprobado.

Se proveerá un diseño nuevo de mezcla para aprobación si hubiera un cambio en la fuente de material, o cuando el módulo de finura del agregado fino, varíe en más de 0.20.

552.4 Manipulación y almacenamiento de materiales. Se almacenará y manipulará todo el material de manera que se prevenga la segregación, contaminación, o cualquier otro efecto dañino. No se usará cemento o puzolana que contenga evidencias de contaminación por humedad. Se almacenarán y manipularán los agregados de manera que se asegure un contenido de humedad uniforme en el momento de mezclarlos.

552.5 Medida de materiales. El concreto se dosificará de acuerdo al diseño de mezcla aprobado y a las siguientes tolerancias:

-
- Cemento $\pm 1\%$
 - Agua $\pm 1\%$
 - Agregado $\pm 2\%$
 - Aditivo $\pm 3\%$

Puede usarse un sistema volumétrico calibrado, si las tolerancias especificadas se mantienen.

552.6 Plantas de dosificación, mezcladoras y agitadores. Se usarán plantas de dosificación, mezcladoras y agitadoras conforme a AASHTO M157. El equipo de mezclado volumétrica continua debe conformar a AASHTO M241.

552.7 Mezcla. Se mezclará el concreto en una planta mezcladora central o en camiones mezcladores. Se operará todo el equipo dentro de la capacidad recomendada por el fabricante. Se producirá concreto de una consistencia uniforme.

a. Planta central: Se agregarán aditivos líquidos por medio de un medidor de fluidos. Se usarán con suficiente capacidad para medir, de una sola vez la cantidad completa de aditivo requerido para cada bache. Si se usa más de un aditivo, se deben entregar cada uno con equipo separado.

Se cargará primero el agregado grueso, un tercio del agua y todo el aditivo inclusive de aire dentro de la mezcladora, y luego se agregará el material restante.

Se revolverá por lo menos durante 50 segundos. Se iniciará el conteo del tiempo de mezcla después de que todo el cemento y el agregado estén en el tambor. Se agregará el agua restante durante el primer cuarto del tiempo de mezcla. El tiempo de transferencia entre tambores de mezcladoras de tambor múltiple se incluye en el tiempo de mezcla. El tiempo termina cuando se abre el conducto de descarga.

Se removerá el contenido de una mezcladora individual antes de que el bache siguiente sea cargado en el tambor.

b. Mezcla en camión: No deben usarse mezcladoras que tengan alguna parte de las paletas con un desgaste mayor de 25 milímetros respecto a la altura original de fábrica. No se usarán mezcladoras y agitadores con concreto duro acumulado, o con mortero en el tambor de la mezcladora.

Se cumplirán las siguientes acciones:

- Agregar aditivos al agua durante o antes de batir.

- Cargar el bache dentro del tambor de manera que una porción del agua de mezcla entre antes que el cemento.

- Mezclar cada bache de concreto no menos de 70 ni más de 100 revoluciones del tambor o de las paletas, a la velocidad de la mezcladora. Iniciar el conteo de revoluciones de mezcla, tan pronto como todo el material incluyendo el agua, esté dentro del tambor de la mezcladora.

552.8 Entrega. La producción y entrega del concreto debe permitir una colocación continua que no alcance el fraguado inicial del concreto restante, que será vaciado adyacentemente a él. Se usarán métodos de entrega, manejo y colocación que minimicen la remezcla del concreto, y prevengan cualquier daño a la estructura de concreto.

No se colocará concreto que haya desarrollado un fraguado inicial. Nunca se re-mezclará el concreto agregándole agua.

Para la entrega del concreto se usará alguno de los siguientes medios:

a. Camión mezclador/agitador: Se usará la velocidad de agitación para todo el tiempo de mezcla. Cuando un camión mezclador o agitador se use para transportar concreto, que ya está completamente mezclado en una mezcladora central estacionaria de construcción, se seguirá agitando durante el transporte, a la velocidad de agitación recomendada por el fabricante.

Agua y aditivos (si en el diseño de mezcla es aprobado) pueden agregarse, para obtener el revenimiento o el contenido de aire requeridos, cuidando que el total del agua en la mezcla, no exceda la relación máxima agua/cemento, y que el concreto no haya alcanzado la fragua inicial. Si se requiere agua adicional, se agregará solo una vez y se remezclará con 30 revoluciones, a la velocidad de mezcla de la mezcladora. Se completará la remezcla dentro de los 45 minutos, (75 minutos para cementos tipo I, IA, II o IIA con aditivos reductores de agua/retardadores) después de la adición inicial del agua de mezcla al cemento y agregados.

Después de añadir el cemento, se completará la descarga del concreto en el tiempo especificado en Tabla 552-2.

Tabla 552-2
Límite de tiempo para la descarga de concreto

Tipo de cemento con o sin aditivos	Tiempo límite (hora)
Tipo I, IA, II o IIA	1.00
Tipo I, IA, II o IIA con reductor de agua o aditivos de retardo	1.50
Tipo III	0.75
Tipo con reductor de agua o aditivos de retardo	1.25

b. Equipo sin agitación: Se podrá usar equipo sin agitación para transportar concreto, si la descarga del concreto se concluye dentro de 20 minutos, desde el inicio de la adición del cemento al tambor de la mezcladora. Se usarán contenedores metálicos, herméticos que sean capaces de descargar el concreto a una velocidad controlada, sin segregación. Se proveerán cobertores, cuando se necesiten para su protección.

552.9 Control de calidad de la mezcla. Se someterá y seguirá un control de calidad de acuerdo a las Secciones 153 y 154 según sea pertinente y considerando además, lo que sigue:

a. Mezcla: Asignar un técnico en concreto hidráulico, experimentado y competente, para que permanezca en la planta mezcladora, a cargo de las operaciones y que sea responsable de la totalidad del control de calidad incluyendo:

- a.1 Correcto almacenamiento y manejo de todos los componentes de la mezcla.
- a.2 Correcto mantenimiento y limpieza de planta, camiones y otro equipo.
- a.3 Pruebas de gradación de agregados finos y gruesos.
- a.4 Determinación del módulo de finura del agregado fino.
- a.5 Medición del contenido de humedad de los agregados y ajuste de las proporciones de la mezcla requeridas, antes de la producción de cada día o más a menudo si fuera necesario, para mantener la relación agua/cemento ajustada.
- a.6 Cálculo de los pesos de bache, para la producción de cada día y la revisión de la calibración de la planta, cuando fuera necesario.
- a.7 Confección de tiquetes de despachos que incluyen la siguiente información:
 - a.1.1 Suplidor del concreto.
 - a.1.2 Tiquete con el número de serie.
 - a.1.3 Fecha y número de camión
 - a.1.4 Nombre del Contratista.
 - a.1.5 Estructura o sitio de la colocación.
 - a.1.6 Diseño de mezcla y clase de concreto.
 - a.1.7 Cantidades de componentes y volumen total del concreto.
 - a.1.8 Correcciones de humedad para la humedad del agregado.
 - a.1.9 Total del agua en la mezcla en planta.
 - a.1.10 Tiempo de mezcla del bacheo y tiempo en el que la descarga debe ser realizada.
 - a.1.11 Máxima agua que se debe agregar a la mezcla en el proyecto.

a.1.12 Provisión del equipo necesario para las pruebas y controles antes mencionados. Entrega de copias de hojas de trabajo para a.3, a.4, a.5 y a.6 según sean llenadas.

b. Entrega y muestreo: Asignación de por lo menos un técnico competente y con experiencia que permanezca en el proyecto, y se responsabilice de la entrega de concreto, de las operaciones de descarga y del muestreo, incluyendo lo siguiente:

b.1 Verificación de que los ajustes de la mezcla, antes de la descarga cumplan con las especificaciones.

b.2 Preparar los tiquetes de despachos, el registro de la proporción aparente de agua/cemento y el tiempo en que la descarga se completa. Proveer una copia de cada tiquete de despacho con el tiempo de colocación.

b.3 Suministrar todo el equipo y efectuar las mediciones de temperatura, peso unitario, contenido de aire, revenimiento y otras pruebas que verifiquen el cumplimiento de las especificaciones antes y durante cada operación de colocación.

La muestra debe tomarse después de que por lo menos 0.2 metros cúbicos sean descargados, y antes de colocar concreto en los encofrados. Cuando se usen mezcladoras continuas se debe muestrear aproximadamente cada 7.5 metros cúbicos. Se medirá el contenido de aire de acuerdo a AASHTO T 152 o AASHTO T 196.

Se medirá el peso unitario, revenimiento y temperatura, de acuerdo a Subsección 552-19.

Si 3 muestras sucesivas son sometidas a prueba y cumplen con las especificaciones indicadas, el muestreo puede ser reducido a una frecuencia aprobada. Se reasumirá la frecuencia inicial de pruebas, si una prueba no cumple con lo requerido en temperatura, contenido de aire, revenimiento, o cuando sea indicado.

b.4 Se tomarán muestras de baches especificados de acuerdo a AASHTO T 141. El punto de muestreo es en la descarga, en el sitio de colocación. Se proveerán moldes cilíndricos. Se efectuarán por lo menos 4 pruebas a la compresión de cilindros, que serán curados al comienzo, y transportarlos cuidadosamente al sitio de curación preparado en el proyecto. Dos de los 4 cilindros se usarán para las pruebas compresivas de resistencia a los 28 días. Los cilindros restantes, se usarán para verificar las resistencias proyectadas, u otros propósitos especificados. Se ayudará en la elaboración de otras pruebas que se requieran.

552.10 Temperatura y condiciones ambientales. Se mantendrá la temperatura de la mezcla de concreto, justamente antes de la colocación, entre 10 °C y 30 °C, con excepción del concreto para la cubierta de puentes, que se debe mantener entre 10 °C y 25 °C.

a. Clima frío: Clima frío existe cuando en cualquier momento, durante la colocación del concreto o en el periodo de curación, la temperatura ambiente en el sitio de trabajo, cae bajo 2 °C; o si la temperatura ambiente en el sitio, cae bajo 10 °C por un periodo de 12 horas o más.

Cuando se espera clima frío, o se ha producido dentro de los 7 días anteriores a la colocación del concreto, se debe preparar un plan para la producción, transporte, colocación, protección, cura y monitoreo de temperatura del concreto, durante el periodo. Se incluirán procedimientos para actuar en cambios abruptos en la condición del tiempo. No se debe iniciar la colocación hasta que el plan sea aceptado. La aceptación del plan tomará por lo menos 1 día.

Se tendrá disponible todo el material y todo el equipo requeridos, para protección contra el frío, en o cerca del proyecto, antes de iniciar la colocación de concreto en clima frío.

Tabla 552-3
Temperatura de la superficie de concreto en clima frío

Tamaño mínimo de la sección, mm	< 300	300 - 900	900 - 1800	> 1800
Temperatura mínima del concreto durante el periodo de protección	13°C	10°C	7°C	4°C
Caída máxima de temperatura permitida en un periodo de 24 horas después de finalizar el periodo de protección.	28°C	22°C	17°C	11°C

b. Clima caliente: Cuando la temperatura del ambiente, en cualquier momento, durante la colocación del concreto en el sitio de trabajo es de más de 35°C, existe clima caliente.

En clima caliente se deben enfriar hasta menos de 35°C todas las superficies con las cuales la mezcla tendrá contacto. Se enfriará cubriendo con telas mojadas o una colchoneta de algodón, rociando con agua, cubriendo con láminas protectoras, o con cualquier otro método aprobado.

Durante la colocación se debe mantener la temperatura del concreto usando cualquier combinación de lo siguiente:

b.1 Las áreas de almacenamiento de material o el equipo de producción deben estar bajo sombra.

b.2 El agregado se enfriará rociándolo con agua.

b.3 El agregado y / o el agua se enfriarán por refrigeración, o reponiendo parte o toda el agua mezclada con hielo escamado o picado, en forma tal que el hielo se derrita completamente durante la mezcla del concreto.

c. Evaporación: Cuando se coloque concreto en la cubierta de los puentes, o en otras losas expuestas, se debe limitar la evaporación esperada a una razón menor de 0.5 kilogramos por metro cuadrado por hora, como se especifica en Figura 552-1 o por lo siguiente:

$$EVAP = \frac{1 + 0.2374WV}{2906} \times \left[CT^2 - 4.762CT + 220.8 - RH \times \left[\frac{AT^3 + 127.8AT^2 + 665.6AT + 34283}{20415} \right] \right] \text{ en que:}$$

EVAP = Razón de evaporación (kg / m² / hr)

WV = Velocidad de viento (km / hr)

RH = Humedad relativa (%)

AT = Temperatura del aire (°C)

CT = Temperatura del concreto (°C)

Cuando sea necesario, se deben tomar una o más de la siguientes acciones:

c.1 Construir cortinas de abrigo contra el viento, o encierros para reducir efectivamente la velocidad del viento, a través del área de trabajo.

c.2 Usar rociadores de neblina, sobre la ráfaga del viento, para aumentar la humedad relativa.

c.3 Reducir la temperatura del concreto, de acuerdo a "b", mencionado anteriormente.

d. Lluvia: Siempre, durante e inmediatamente después de la colocación, se debe proteger el concreto de la lluvia.

552.11 Manipuleo y colocación del concreto. Se efectuará el trabajo especificado en Sección 208. Se prepararán el acero de refuerzo, el acero estructural, los accesorios de apoyo, el material de juntas y los artículos misceláneos necesarios, de acuerdo a las Secciones correspondientes.

a. General: Diseñar y construir andamiaje y encofrados de acuerdo a Sección 562. Manipular, colocar, y compactar el concreto siguiendo métodos que no causen segregación y que produzcan concretos densos y homogéneos, libres de vacíos y hormigueros. Los métodos de colocación no deben causar desplazamiento del

acero de refuerzo o cualquier otro elemento que quedará empotrado en el concreto. Se colocará y compactará el concreto antes de la fragua inicial. No se debe remezclar el concreto agregando agua a la mezcla.

No se colocará el concreto hasta que los encofrados y todos los accesorios que quedan recubiertos, hayan sido inspeccionados.

Se removerán morteros, escombros, y materiales extraños, de los moldes y del acero de refuerzo, antes de iniciar la colocación. Se humedecerán completamente los encofrados, inmediatamente antes de que el concreto sea colocado. Los separadores y rigidizadores temporales de los encofrados, pueden dejarse en su lugar hasta que la colocación del concreto haya concluido y los esfuerzos requeridos hayan sido alcanzados. Si es aprobado por el Contratante, estos pueden quedar en el concreto y no ser removidos.

Se colocará el concreto en forma continua sin ninguna interrupción, en la etapa de construcción planeada, o entre las juntas de expansión. Los volúmenes de entrega, la secuencia de colocación y los métodos usados deben ser tales que el concreto fresco sea siempre colocado y consolidado contra concreto colocado anteriormente, antes que empiece el fraguado en el concreto colocado con anterioridad. No se permitirá, que el tiempo entre la colocación de los baches siguientes, exceda de 30 minutos.

Durante y después de la colocación de concreto, no se debe dañar el concreto colocado anteriormente, o romper la unión entre el concreto y el acero reforzado. Se mantendrán los trabajadores fuera de las zonas que tengan concreto fresco. No se apoyarán plataformas o andamios para los trabajadores y el equipo directamente sobre el acero de refuerzo. Una vez que el concreto es colocado, no se moverán o disturbarán los encofrados, o el acero de refuerzo del concreto que sobresale de éste, hasta que tenga suficiente resistencia para no sufrir daños.

b. Secuencia de colocación.

b.1 Subestructuras: Ninguna carga deberá ser colocada sobre armaduras, pilares o estribos hasta que los resultados de los cilindros del mismo concreto, curado bajo las mismas condiciones que el elemento de subestructura, indiquen que todo el concreto tiene por lo menos 80% del esfuerzo a la compresión requerida a los 28 días.

b.2 Miembros verticales: Para miembros verticales de más de 5 metros de altura, se debe dejar que el concreto fragüe por lo menos 4 horas antes de vaciar concreto para los miembros horizontales integrados. Para los miembros verticales de menos de 5 metros de altura se debe dejar que el concreto fragüe por lo menos 30 minutos. No se deben colocar cargas de miembros horizontales hasta que los miembros verticales hayan alcanzado la resistencia requerida.

b.3 Superestructuras: No se debe colocar concreto en la superestructura, hasta que los encofrados de subestructura, hayan sido desmontados lo suficiente, como para determinar la aceptabilidad del concreto de la subestructura de soporte. No se debe colocar concreto en la superestructura hasta que ésta haya alcanzado la resistencia requerida.

El concreto para vigas tipo T se colocará en 2 operaciones separadas y se esperará por lo menos 5 días después de colada el alma de la viga, para colar la losa superior de concreto.

El concreto para las vigas de cajón debe ser colocado en 2 o 3 operaciones separadas, que consisten en la losa inferior, las almas de las vigas y la losa superior, o como se indica en los planos. Sin embargo, se puede colar la losa inferior primero, y no colar la losa superior hasta que las almas de la viga hayan sido colocadas, y tengan por lo menos 5 días de fragua.

b.4 Arcos: Se colocará el concreto en los anillos del arco, de manera que el centro sea cargado uniforme y simétricamente.

b.5 Alcantarillas de cuadro: Se colará la losa de base de las alcantarillas de cuadro, y se dejará que fragüen 24 horas antes de construir el resto de la alcantarilla. Para alturas de paredes de 1.5 metros o menos, las paredes laterales y las losas superiores, deben ser coladas en una operación continua. Para paredes de más 1.5 metros de altura, pero de menos de 5 metros de altura, se dejará fraguar el concreto de las paredes laterales por lo menos 30 minutos antes de colar el concreto en la losa superior. Para paredes de 5 metros o más altas, se dejará fraguar el concreto de las paredes laterales por lo menos 12 horas, antes de colar concreto en la losa superior.

b.6 Elementos prefabricados: Se colará y consolidará el concreto de manera que no se produzcan contracciones y grietas en el miembro.

c. Métodos de colocación: Se usarán equipos con capacidad suficiente, que hayan sido diseñados y operados previniendo segregación en la mezcla y pérdida de mortero. No se deben usar equipos que causen vibraciones y puedan dañar el concreto fresco colocado. No se deben usar equipos con partes de aluminio que tengan contacto con el concreto. Remover los morteros secos o fraguados de las superficies internas del equipo de colocación.

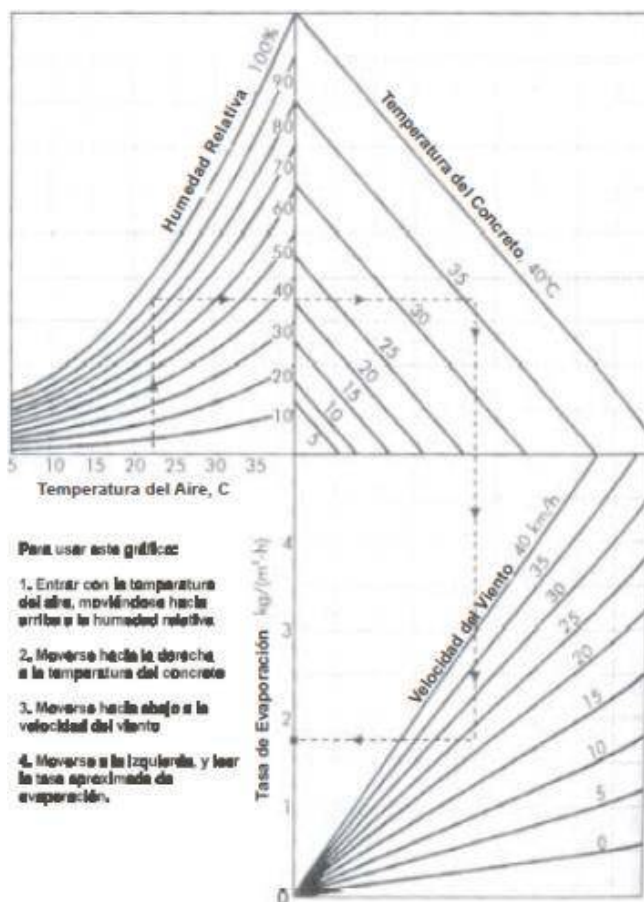
Se colocará el concreto lo más cerca posible de su posición final. No se debe colocar concreto en capas horizontales de más de 0.5 metros de espesor. No se debe exceder la capacidad de vibración necesaria para consolidar y unir la capa nueva con la capa anterior. No se debe colocar el concreto a una velocidad tal, que cuando se corrija por temperatura, se exceda la carga de diseño de los encofrados.

No debe dejarse caer el concreto sin confinamiento, más de 2 metros. El concreto debe ser confinado usando un embudo con tubo ajustado o cualquier otro artefacto aprobado que prevenga la segregación de la mezcla y el esparcimiento del mortero. Esto no se aplica al vaciado de pilotes, cuando la colocación de concreto se completa antes que ocurra el fraguado inicial en el concreto colocado anteriormente.

Se operarán las bombas de concreto de manera tal que éste sea entregado en flujo continuo, sin bolsas de aire en el tubo de descarga. No se deben usar sistemas de banda transportadora de más de 170 metros de largo, medidas de extremo a extremo en la totalidad del montaje de la banda. Se arreglará el montaje de la banda de tal manera que cada sección descargue en una tolva vertical, hasta la siguiente sección, sin que nada de mortero se adhiera a la banda. Se usará una tolva conducto y deflectores al final del sistema de la banda transportadora, para que el concreto caiga verticalmente.

Figura 552.1

Razón de evaporación de humedad superficial



d. Compactación: Se proveerán suficientes vibradores internos manuales, que sean adecuados para las condiciones de la colocación del concreto. Los vibradores deben cumplir con la Tabla 552-4. Se proveerán vibradores con cubierta de hule cuando el acero de refuerzo tenga recubrimiento epóxico.

Se proveerá un número suficiente de vibradores para consolidar cada bache a medida que va vaciándose. Se tendrá un vibrador de repuesto en el lugar, para el caso de requerirse. Se usarán vibradores externos para encofrado solamente cuando éstos hayan sido diseñados para ser así vibrados, y cuando es imposible usar vibración interna.

Se consolidará todo el concreto con vibración mecánica, inmediatamente después de su colocación. Se operarán los vibradores de manera que trabajen adecuadamente el concreto alrededor del refuerzo, de accesorios empotrados, esquinas, y ángulos en los moldes. No se debe originar segregación. No se debe vibrar el concreto colocado bajo agua. Se suplirán, si es necesario, acomodo y compactación adicionales del concreto por medio de pala, para asegurar una superficie lisa y densa a lo largo de los encofrados, en esquinas y en lugares que son imposibles de alcanzar con vibración.

Tabla 552-4
Requisitos para vibradores manuales

Diámetro de corona (milímetros)	Frecuencia Vibraciones / minuto	Radio de acción (milímetros)
19 a 30	10.000 a 15.000	75 a 125
32 a 64	9.000 a 13.500	125 a 225
50 a 89	8.000 a 12.000	180 a 485

El concreto se vibrará en el punto de depósito y en puntos espaciados uniformemente, a no más de un 1.5 veces el radio sobre el cual la vibración es efectivamente visible. Se insertarán los vibradores de manera que las áreas vibradas se traslapen. No deben usarse vibradores para mover el concreto. Los vibradores se insertarán verticalmente y lentamente. La vibración debe ser de duración e intensidad suficientes, para consolidar completamente el concreto, sin causar segregación. No se debe realizar una vibración de duración larga en un punto que cause la formación de mortero en áreas localizadas. No se debe vibrar el acero de refuerzo.

e. Colocación debajo del agua: La colocación de concreto bajo el agua es permitida únicamente, para el concreto de sellos, y en el relleno de pilotes excavados. Para propósitos ajenos al sello de concreto, se debe aumentar el contenido mínimo de cemento en un 10%. Se usarán embudos con tubo confinante, bombas de concreto y otros métodos de colocación aprobados.

e.1 Embudos con tubería confinante: Se usarán embudos con tubería confinante impermeables, con un diámetro de 250 milímetros o más. Se ajustarán superiormente con una tolva. Se usará la cantidad de tubos necesaria. Los tubos confinantes deben bajar rápidamente para no retrasar o detener el flujo de concreto.

Al iniciar la colocación de concreto se debe sellar el final de la descarga y rellenar el tubo con concreto. Se mantendrá la tubería llena de concreto hasta el fondo, durante la colocación. Si el agua entra por el tubo, se retirará el embudo y se resellará el final de la descarga. Se mantendrá un flujo continuo de concreto, hasta que la colocación finalice.

e.2 Bombas de concreto: Se usarán bombas con un dispositivo, colocado al final del tubo de descarga, que permita sellar el agua por fuera, mientras el tubo está siendo llenado con concreto. Cuando se inicia el flujo de concreto se mantendrá el final de tubo de descarga lleno de concreto, y debajo de la superficie de concreto ya depositado, hasta que la colocación se complete.

El concreto bajo el agua se colocará continuamente, desde el principio hasta el final, en una masa densa. Se colocará cada capa subsiguiente de concreto, antes de que en la capa anterior se inicie la fragua inicial. Se usará más de un embudo o bomba si es necesario, para garantizar el cumplimiento de los requisitos. Se mantendrá la superficie de concreto lo más horizontalmente posible. No se debe alterar el concreto después de la colocación. Se mantendrá el agua en reposo en el punto de descarga.

Desaguar, después que las pruebas de las muestras curadas bajo condiciones similares, indican que el concreto tiene suficiente resistencia, para soportar las cargas esperadas. Se removerá la lechada y todos los materiales insatisfactorios del concreto expuesto.

f. Barandas y parapetos de concreto: Se usarán encofrados lisos, herméticos y rígidos. Las esquinas serán bien pulidas y perfiladas. Se colocará el concreto de las barandas y parapetos, después de que los encofrados o andamiajes hayan sido removidos de ese tramo de baranda o parapeto. Se removerán los encofrados cuidando no dañar el concreto. Se acabarán las esquinas en forma perfilada, libres de grietas y astillas o de cualquier otro defecto.

Las partes precoladas de barandas deberán ser coladas en moldes herméticos al escape de mortero. Se removerán los encofrados tan pronto como el concreto este suficientemente duro como para soportarse a sí mismo. Se protegerán los filos y esquinas contra quebradura, grietas y cualquier otro daño. Se curarán de acuerdo con la Subsección 552.15 b. El período de curado, se puede acortar usando vapor y / o agentes reductores de agua o cemento tipo III.

552.12 Juntas de construcción Se proveerán juntas de construcción en los sitios señalados en los planos. Es requerida aprobación escrita, para cualquier junta de construcción adicional.

En las juntas de construcción horizontales se colocarán tiras de calibración dentro de los moldes a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar juntas en línea recta. Las juntas de construcción deberán ser, limpiadas y saturadas antes de colar el concreto fresco adyacente. Inmediatamente antes de colocar concreto nuevo, los encofrados deberán ser fuertemente apretados contra el concreto ya colocado, inmediatamente antes de colar concreto en los encofrados adyacentes. Donde sea accesible, la superficie vieja deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de mortero de cemento. El acero de refuerzo deberá pasar a través a las juntas de construcción.

552.13 Juntas de expansión y contracción

a. Juntas abiertas: Se construirán juntas abiertas con una tira de madera, placa de metal u otro material aprobado. El retiro del molde se deberá hacer sin astillar ni quebrar las esquinas del concreto. El refuerzo no se deberá extender a través de una junta abierta.

b. Juntas rellenas: El relleno de juntas deberá ser cortado del mismo tamaño y forma de las superficies por unirse. Se fijará el relleno en una superficie de la junta, usando clavos galvanizados o cualquier otro método aceptado. Se empalmará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Después de retirar los moldes, se removerán y cortarán cuidadosamente cualquier concreto o mortero que hubiese escurrido a través de las juntas. Se rellenarán todas las aberturas de las juntas, de 3 milímetros a más de grosor, con asfalto caliente o cualquier relleno que sea aprobado. Se colocarán los pasadores que fuesen necesarios, dispositivos de transferencia de carga, y otros accesorios, según lo indiquen los planos o como se ordenase.

c. Juntas de acero: Se fabricarán placas, ángulos u otras formas y perfiles estructurales, de acuerdo a la superficie del concreto. Se fijarán las aberturas de las juntas a la temperatura ambiente, de acuerdo con la hora en que va a ser colado el concreto. Se asegurarán bien las juntas para mantenerlas en posición correcta. Se mantendrá una abertura sin obstrucción en la junta durante la colocación de concreto.

d. Juntas impermeabilizantes: Estas deberán ser colocadas de acuerdo a los requisitos de la Sección 560.

e. Sellos en las juntas en compresión: Se usará un sello de compresión, de una sola pieza, para juntas transversales. Las juntas longitudinales deben ser lo más largas posible. Se deben limpiar y secar las juntas y remover astillas e irregularidades. Se aplicará un lubricante – adhesivo como capa protectora en ambos lados del sello, y se colocarán las juntas según las recomendaciones del fabricante. Se asegurará que el sello esté en contacto total con las paredes de las juntas, en toda su longitud.

Se deben remover y descartar todos los sellos torcidos, ondeados, mellados o malformados. Se removerán y reinstalarán sellos en las juntas que se alarguen más de un 5% de su longitud original, cuando están comprimidos. Se removerá todo el exceso de lubricante-adhesivo, antes de que se seque.

f. Sellos elastoméricos, para juntas de expansión: Se instalarán las juntas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y en conformidad con los planos.

552.14 Acabado de concreto plástico. Se acabarán las superficies de concreto que no quedan en contacto con encofrados, con flota o llaneta. Se removerá cualquier exceso de concreto o mortero fino. Se acabarán cuidadosamente, con herramienta manual, todos los bordes no biselados. Se dejarán expuestos los bordes de las juntas rellenas.

Se protegerá la superficie contra la lluvia.

Se acabarán todas las superficies de concreto usadas por el tráfico, con un material resistente al deslizamiento o patinaje. Se proveerán por lo menos, 2 puentes de trabajo, adecuados y convenientes.

a. Acabado, Nivelación y Llaneteado: Para la cubierta de los puentes o las losas superiores de las estructuras que sirven como pavimentos finales, se debe usar una maquinaria aprobada de acabado, autopropulsada y con codal oscilante. Si así se aprueba se usarán métodos de terminación a mano para las áreas irregulares donde el uso de maquinaria no es práctico.

Se nivelará (codalear y quitar el exceso de lechada) todas las superficies usando un equipo soportado y moviéndose sobre rieles. No se colocarán rieles dentro de los límites de colocación de concreto, sin aprobación previa.

Se instalarán rieles en soportes que no cedan, de manera que el equipo de acabado opere sin problemas sobre toda la superficie que ya ha sido acabada. Se extenderán los rieles más allá de ambos finales de la colocación de concreto establecida, para permitir que la maquinaria termine de colar el concreto.

Se colocarán rieles en la longitud total de las vigas de acero de la superestructura.

Se ajustarán los rieles y el equipo de acabado al perfil requerido y a la sección transversal, tomando en consideración el asentamiento anticipado, la curvatura y la deflexión del andamiaje.

Antes de iniciar la entrega y colocación del concreto se debe operar la maquinaria de acabado sobre el área completa de trabajo, para detectar posibles deflexiones de rieles, excesivo espesor de losa, recubrimiento del acero de refuerzo y para verificar la operación correcta del equipo. Se harán las correcciones necesarias antes de iniciar la colocación de concreto.

Después de iniciada la colocación del concreto, se operará la máquina de acabado sobre el concreto, según sea necesario para obtener el perfil y la sección transversal requeridos. Se mantendrá un pequeño exceso de concreto enfrente del filo de corte del codal todo el tiempo hasta el final del vaciado o encofrado y luego se removerá y eliminará. Se ajustarán los rieles, según sea necesario, para corregir los asentamientos o deflexiones no previstas.

Se removerán los soportes de rieles empotrados en el concreto, por lo menos 50 milímetros bajo la superficie terminada, y se llenará y acabará cualquier hueco en el concreto fresco. Se acabará la superficie con una llana, rodillo u otro aparato aprobado, según sea necesario, para remover todas las irregularidades locales.

Se removerá todo el exceso de agua, lechada o material extraño traído a la superficie, usando un rodillo o codal y pasándolo desde centro de la losa hacia los lados. No se debe aplicar agua a la superficie del concreto, durante las operaciones de acabado.

b. Alineamiento: Se revisarán todos los niveles de losas y aceras y la superficie completa paralela a la línea del centro del puente, con un codal metálico de por lo menos 3 metros de largo. Se traslapará el paso del codal en por lo menos la mitad de la longitud previamente alineada.

Se corregirán desviaciones que excedan 3 milímetros del borde del codal. Para las superficies de losas que van a recibir una sobrecapa, se corregirán las desviaciones de más de 6 milímetros.

c. Texturización: Se obtendrá una textura en la superficie que sea resistente y antideslizante acanalada, en todas las áreas de operación vehicular. Se usará uno de las siguientes acabados o una combinación de éstos, según se requiera:

c.1 Textura estriada: Usar un rastrillo que tenga una sola fila de agujas, o una máquina diseñada y aprobada especialmente para marcar canales en pavimentos de concreto. Las líneas de las estrías en el concreto deben estar espaciadas a 10 a 20 milímetros centro a centro. Hacer los canales de 2 a 5 milímetros de ancho y de 3 a 5 milímetros de profundidad. Estriar perpendicularmente a la línea del centro, sin rasgar la superficie de concreto ni perder agregado desde ella.

Si las estrías son aserradas, cortar las estrías de aproximadamente 5 milímetros de ancho, espaciándolas de 15 a 25 milímetros.

En la calzada de puentes, terminar la estriación a 300 milímetros de la cara del bordillo y proveer un acabado con plancha longitudinal, en la superficie de las cunetas.

c.2 Acabado de aceras: Se acabará la superficie usando un codal y luego una llana para su terminación. Se usará una herramienta de acabado de orillas (redondeado) en los bordes y juntas de expansión. Se barrerá la superficie con un escobón de cerdas duras, barrer perpendicularmente a la línea del centro, de borde a borde, con pasadas adyacentes y levemente traslapadas. Se producirán corrugados regulares que no tengan más de 3 milímetros de profundidad, sin rasgar el concreto.

Cuando el concreto está en condición plástica, se corregirán puntos porosos, irregularidades, depresiones, bolsas pequeñas y puntos rugosos. Se acanalarán las juntas de contracción a los intervalos requeridos usando una herramienta de acanalar aprobada.

c.3 Acabado cepillado: Se usará una paleta de acero para producir una superficie lisa dejándola libre de agua de exudación. Se pasará un cepillo fino a la superficie, con pasadas paralelas.

c.4 Acabado con agregado expuesto: Se acabará la superficie usando un codal y luego una llana, para concluir el acabado. Se usará un ribeteador en todas las juntas transversales y longitudinales, que queden contra los moldes o el pavimento existente (Dejar los bordes redondeados) No se ribetearán las juntas transversales ni las longitudinales.

Tan pronto como el concreto se endurezca lo suficiente para prevenir que partículas de grava sean desalojadas, se debe barrer o cepillar la superficie. Se usarán cepillos de cerda dura, previa aprobación del Contratante. Se cuidará de prevenir que la superficie se descascare o agriete en los bordes de las juntas. Si se aprueba por el Contratante, se aplicará un rociador liviano de retardador a la superficie sin acabar, para facilitar este trabajo.

Para comenzar, se cepillará transversalmente a través del pavimento y luego se empujará el mortero suelto semiduro totalmente fuera del pavimento. Se removerá el mortero de todos los pavimentos adyacentes y luego se cepillará paralelamente a la línea de centro del pavimento. Se continuará esta operación hasta que una cantidad suficiente de agregado granulado quede expuesto. Otros métodos de acabado de agregado expuesto, como el de usar rociador de agua pegado en un cepillo especial para este propósito, se puede permitir siempre y cuando se demuestren resultados satisfactorios.

Después de curar de acuerdo a Subsección 501.10, se lavará la superficie con cepillo y agua para remover toda lechada y cemento del agregado expuesto.

d. Superficie debajo de los apoyos: Se acabarán todas las superficies de los apoyos, dentro de los 5 milímetros de la elevación de planos. Cuando una placa de mampostería o un material de relleno se van a colocar directamente sobre el concreto, de menos de 5 milímetros de espesor, se acabará la superficie con una llana, a una elevación ligeramente sobre la elevación de planos. Después del fraguado del concreto, se esmerilará o pulirá la superficie, según sea necesario, para obtener un soporte total y parejo.

Cuando se requiera colocar un apoyo acolchado elastométrico se debe usar mortero en proporción de 1 parte de cemento Pórtland y 1.5 partes de arena limpia. Se mezclarán completamente la arena y el cemento antes de agregar el agua. Se mezclará solo el mortero necesario para un uso inmediato. Se botará el mortero sin usar que tenga más de 45 minutos. Se curará el mortero por lo menos durante 3 días y sin aplicarse cargas, por lo menos durante 48 horas. No se debe mezclar ni usar mortero mientras existan condiciones de congelamiento. La arena de mortero debe cumplir con AASHTO M 45.

552.15 Curado del concreto. El curado se iniciará inmediatamente después de que el agua libre de la superficie se haya evaporado, y el acabado esté listo. Si la superficie del concreto empieza a secarse antes de comenzar el uso del método elegido de curado, se mantendrá húmeda la superficie de concreto, usando un rociador de neblina, sin dañar la superficie.

Las superficies se mantendrán húmedas después de que los encofrados hayan sido removidos.

Las superficies superiores de las losas de los puentes se curarán usando el método de membrana líquida de cura, combinado con el método de agua. Se aplicará el compuesto de membrana líquida de curación, inmediatamente después del acabado. La cura con agua se aplicará 4 horas después del acabado.

Se curará todo el concreto ininterrumpidamente durante por lo menos 7 días. Si se ha usado puzolana con exceso de 10% por peso de cemento Portland, se debe curar sin interrupción por lo menos durante 10 días.

a. Método de encofrado: En superficies con encofrados se dejarán estos en su sitio sin aflojarlos. Se mantendrán húmedas las superficies expuestas, o se usará una membrana de curación, aplicando un compuesto claro adecuado (Tipo 1 o tipo 1-D), durante el resto del período de cura.

b. Método con agua: Se mantendrá la superficie de concreto continuamente mojada, empozándola, rociándola o cubriéndola con algún material adecuado. Este material puede ser una tela de algodón, o algún otro que sea aprobado y que no destiña o dañe el concreto.

Se cubrirá el material de cobertura con una lámina impermeable que prevenga la pérdida de humedad del concreto. Se usarán las láminas más anchas que sean prácticas. Se traslaparán las láminas adyacentes en por lo menos 150 milímetros y se sellarán todas las juntas con cinta a presión, goma o cualquier otro método aprobado. Se asegurará bien todo el material de manera que el viento no lo remueva. Se deben reparar las láminas que se quiebren o dañen inmediatamente.

c. Método de la membrana líquida de cura: No debe usarse el método de la membrana líquida en las superficies que recibirán un acabado posterior. El uso en superficies de juntas de construcción es permitido solamente si el compuesto es removido por medio de un soplador de arena, antes de vaciar el concreto contra la junta.

Se usará una membrana líquida tipo 2 de pigmento blanco, solamente en las superficies superiores de las losas de los puentes o en las superficies no visibles en el trabajo terminado. Se usarán compuestos claros de curado, tipo 1 o 1-D en el resto de las superficies.

Se mezclarán las soluciones de membrana líquida de cura, que contengan pigmentos, antes de usarlas. Se continuará agitando durante la aplicación.

Se usará un equipo capaz de producir un rociado fino. Se aplicará el compuesto de curación en proporción mínima de 0.25 litros por metro cuadrado en una o dos aplicaciones uniformes. Si la solución se usa en 2 aplicaciones, la segunda aplicación se debe realizar dentro de los 30 minutos posteriores a la primera y aplicar en ángulo recto respecto a ella.

Si la membrana se daña por la lluvia o algún otro medio durante el periodo de curado, se aplicará inmediatamente una capa nueva sobre las áreas dañadas.

552.16 Acabado de superficies encofradas. Se removerán, recolocarán y repararán, con la aprobación del Contratante, todos los hormigueros en el concreto. Se acabarán las superficies de concreto encofradas como sigue:

a. Clase 1 -Acabado ordinario: Se acabarán las siguientes superficies con un acabado ordinario clase 1.

a.1 Bajo superficies de tramos de losa, vigas de cajón, vigas doble T, bóvedas, arcos, y losas de calzada y entre vigas maestras de la superestructura.

b.2 Dentro de superficies verticales o vigas T de superestructuras.

b.3 En superficies que van enterradas y superficies de alcantarillas sobre el suelo acabado, que no son visibles desde un trillo o sendero.

Se iniciará el acabado tan pronto como los encofrados han sido removidos. Se removerán escamas y otras irregularidades de la superficie, que están expuestas o que van a ser impermeabilizadas. Se removerán salientes y desalineamientos con discos o piedras de carborundo. Se removerán las bolsas de piedras u hormigueros localizadas en el concreto y se repararán con concreto o mortero, de una manera aprobada.

Se limpiarán los agujeros de los anclajes o separadores de los encofrados, huecos, esquinas y bordes quebrados y cualquier otro defecto y se saturará el área con agua. Se acabará el área con mortero que tenga menos de 1 hora de fabricado. Después de que el mortero fragüe, se acabará si se requiere y se continuará el curado. Se nivelarán las superficies expuestas con el concreto de su alrededor.

Se removerá con una herramienta adecuada, el mortero suelto de los encofrados y las juntas de expansión. Se dejarán las juntas por ser llenadas, expuestas en su longitud total con bordes perfectos.

Se acabarán las superficies de apoyo en estribos y bastiones a la elevación e inclinación especificadas.

Si el acabado final de la superficie no resulta uniforme y efectivo, se aplicará el artículo "b" que sigue:

b. Clase 2 -Acabado afinado: Acabar las siguientes superficies, con acabado liso clase 2.

b.1 Todas las superficies de superestructuras de puentes, excepto las superficies designadas para recibir un acabado clase 1, o algún otro acabado.

b.2 Todas las superficies de los estribos de los puentes, pilotes, columnas, linderos y muros de retención, sobre el terreno natural y al menos 300 milímetros debajo del terreno.

b.3 Todas las superficies abiertas en los arcos, columnas, y bastiones.

b.4 Todas las superficies de cruces peatonales, excepto pisos y superficies que se cubrirán con tierra.

b.5 Las superficies, sobre el nivel del suelo, de cabezales de alcantarillas, paredes finales, cuando son visibles desde la carretera o desde caminos peatonales.

b.6 Dentro de las superficies de la cubeta de las alcantarillas más altas de 1 metro, que sean visibles desde la carretera. Se acabará dentro de la cubeta en una distancia por lo menos igual a la altura de la alcantarilla.

b.7 Todas las superficies de los barandales.

Se completará un acabado Clase 1 de acuerdo con el párrafo "a", mencionado anteriormente. Se saturará la superficie de concreto con agua. Se afinará la superficie, con una piedra de carborundo de grosor medio, usando una cantidad pequeña de mortero en la cara. Se usará mortero compuesto de una mezcla de cemento y arena fina en las mismas proporciones del concreto que se está acabando. Se continuará el afinado hasta que las marcas de los encofrados, proyecciones y todas las irregularidades sean removidas y se obtenga una superficie uniforme. Se dejará en su lugar la pasta producida por el afinado.

Cuando se concluya otro trabajo que pueda afectar la superficie, se afinará con una piedra fina de carborundo y agua, hasta que la superficie completa tenga una textura lisa y un color uniforme. Después de que la superficie se ha secado, se restregará con un trapo o esponja para remover el polvo suelto. Se dejará libre de todos los remiendos, pasta, polvo y cualquier marca que sea objetable.

c. Clase 3 -Acabado con herramientas: Se dejará que el concreto fragüe por lo menos durante 14 días, para evitar que partículas del agregado salgan a las superficie. Se usarán herramientas de aire como martellina o picos. Se picará la superficie de mortero y se quebrarán las partículas del agregado para dejar expuestas grupos de partículas de agregado en la matriz del mortero.

d. Clase 4 -Acabado con chorro de arena: Se dejará que el concreto fragüe por lo menos durante 14 días. Se protegerán las superficies adyacentes, que recibirán este acabado. Se aplicará el chorro de arena, con arena dura y filosa para producir una superficie de grano fino, en la cual el mortero es desprendido o barrido, y deja el agregado expuesto.

e. Clase 5 -Acabado rayado con cepillo de acero: Se iniciará tan pronto como los encofrados hayan sido removidos. Se raspará la superficie con cepillos de fibra o cerdas de acero, usando una solución de ácido muriático.

Se mezclará la solución en una proporción de 1 parte de ácido por 4 partes de agua. Se raspará hasta que la capa del cemento de la superficie sea removida completamente y las partículas del agregado queden expuestas.

Se dejará una textura pareja de piedrecillas, que den la apariencia de granito fino a conglomerados gruesos, dependiendo del tamaño y graduación del agregado. Se lavará la superficie completamente con agua que contenga una cantidad pequeña de amoníaco.

f. Clase 6 -Acabado con color: Se prepararán suficientes tableros de 0.5 por 1,0 metros con muestras de concreto de color, para relacionar el color aceptado por el Contratante. Se protegerá el tablero de color aprobado permanentemente durante el trabajo. Se dará el color de la muestra aprobada a todas las superficies designadas.

Se completará un acabado de Clase 1 de acuerdo al punto "a", mencionado anteriormente. No se debe aplicar el acabado del color hasta que todo el concreto de la estructura se haya colado. Se removerá todo el polvo, materia

extraña, aceite, grasa y compuestos de curado, con una solución de 5% de fosfato trisódico, y luego se enjuagará la superficie de concreto con agua limpia.

Se usará papel, tela o cualquier otro medio para proteger las superficies que no recibirán un acabado de color. Se aplicará el acabado a la superficie de concreto seca, cuando la temperatura de la superficie y la del aire a la sombra sean de 4°C o mayor, durante 24 horas después de la aplicación.

Se aplicará el acabado de color de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se rociará y aplicará con brocha o rodillo la primera capa de un sellador penetrante y la base del color.

Se rociará y aplicará con brocha o con rodillo la capa final después de que la primera capa se haya secado completamente. Se aplicará un acabado para dar un color uniforme y permanente, libre de chorrearse o desparramarse sobre la superficie.

Se limpiarán las áreas de concreto que no serán cubiertas con el acabado, usando un método aprobado.

552.16 Accesorios de anclaje. Se usará mortero, compuestos químicos o accesorios de anclaje colados en sitio, para fijar equipos o alguna instalación en el concreto.

Se someterá lo siguiente a aprobación:

- a. Muestra de accesorios de anclaje al concreto.
- b. Instrucciones del fabricante para su instalación.
- c. Certificaciones o información sobre el material.

Todas las partes metálicas de los dispositivos de anclaje serán hechas de acero inoxidable, o de acero protegido con una capa metálica resistente a la corrosión, que no reaccione químicamente con el concreto. Se suplirán todos los dispositivos de anclaje completos, con todos sus accesorios metálicos.

Para anclajes químicos o con morteros, se efectuará una prueba del sistema de anclaje que no quede incorporado en la obra. Se efectuará una prueba de carga estática, de acuerdo a ASTM E-488. Se demostrará que los accesorios de anclaje cumplen con una prueba de carga de tensión directa, no menor que los valores indicados en Tabla 552-5, por un período de por lo menos 48 horas con un movimiento que no exceda de 1 milímetro. También se demostrará que cuando se carga hasta la ruptura, el accesorio de anclaje demuestra una falla dúctil del acero y no del compuesto químico o del mortero, o el concreto.

Se instalarán los dispositivos de anclaje en el concreto recomendados por su fabricante, de manera que el equipo fijado o las instalaciones se mantengan firmes en el concreto. Se aplicarán las tuercas con los valores de momento torsional especificados en Tabla 552-6, a no ser que se den otras instrucciones específicas por el fabricante. Se colocarán los pernos de anclaje de los soportes, de acuerdo a los requisitos de Sección 564.

Tabla 552-5
Valores del Ensayo de Carga Sostenida.

Accesorio de anclaje tamaño perno	Prueba de carga de tensión (kN)
M20	24.0
M12	18.3
M12	12.7
M8	7.1

En presencia del Contratante, se realizará una prueba de carga, a una muestra tomada al azar, en por lo menos 10% de los anclajes, a un 90% del esfuerzo de fluencia del acero. Si alguno de los anclajes falla, se rehará el anclaje fallado y se volverá a probar la carga, en el 100 % de los anclajes restantes. La prueba de carga puede ser efectuada, aplicando un momento torsional contra una arandela indicadora de la carga, aplicando una carga de tensión directa al anclaje, o mediante cualquier otro método aprobado por el Contratante. Después de realizar pruebas de carga, se aflojará la carga en el anclaje y se reapretará hasta a la carga especificada en Tabla 552-6, o de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Tabla 552-6
Momento torsional para dispositivos de anclaje

Accesorios de anclaje tamaño perno	Momento-torsional (N-m)
M20	180
M16	130
M12	80
M8	30

552.15 Cargas en estructuras nuevas de concreto. No se debe aplicar ninguna carga en pilares o bastiones hasta que las pruebas en concreto en cilindros vaciados del mismo concreto y curados bajo las mismas condiciones de los elementos de subestructura, indiquen que el concreto ha alcanzado, por lo menos el 80% del esfuerzo mínimo a la compresión especificado a los 28 días. Esta restricción no se aplica a la colocación de los elementos superiores de subestructuras coladas por etapas.

No se permitirá circular vehículos o equipo de construcción en ningún tramo hasta que el concreto de la superestructura completa haya alcanzado su esfuerzo a la compresión de diseño y haya estado en su sitio por 21 días a lo menos.

Para estructuras de concreto post-tensado no se permitirán vehículos de más de 2000 kilogramos en ningún tramo, hasta que el acero de preesfuerzo para ese tramo haya sido tensado, inyectado de mortero y curado. El mortero debe haber obtenido un esfuerzo de 21 mega pascales y los tirantes deben estar bien apretados. Vehículos que pesen menos de 2000 kilogramos pueden transitar en los tramos en que el diseño de andamiaje haya previsto ese peso.

552.19 Aceptación. El material de concreto será evaluado bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03. Debe proveerse un certificado de producción para el cemento Portland.

El revenimiento de la mezcla de concreto, el contenido de aire, el peso unitario y la temperatura deben ser evaluadas bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04. (Ver Tabla 552-1 para las especificaciones). (Ver Tabla 552-7 para el mínimo de muestras y pruebas).

El esfuerzo de compresión del concreto será evaluado bajo las Subsecciones 106.02 al 106.04. (Ver Tabla 552-7 para el mínimo de pruebas y muestras). El límite mínimo especificado es el mínimo esfuerzo a la compresión requerido a 28 días (f_c') especificada en el contrato. El resultado de una prueba de esfuerzo a la compresión, es el promedio de dos cilindros vaciados de la misma batida y fallada a los 28 días. (Ver Tabla 552-7 para la categoría requerida de calidad aceptada).

Se removerá y reemplazará el concreto representado por cilindros que tengan un esfuerzo de compresión de menos del 90% del esfuerzo a la compresión mínima requerida a los 28 días (f_c') y provengan de una ubicación tal que cause un efecto perjudicial e intolerable en la estructura.

La construcción (incluyendo bache, colocación, acabado y curado) de las estructuras de concreto será evaluada bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04.

Los andamiaje y formaletas serán evaluados bajo la Sección 562.

Tabla 552-7
Muestreo y prueba

Material o producto	Propiedades o características	Categoría	Método de prueba o especificación	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Concreto	Revenimiento	—	AASHTO T 119	1 por carga ⁽²⁾	Descarga en sitio de colocación ⁽¹⁾
	Contenido de aire	—	AASHTO T 152 o AASHTO T 192	1 por carga ⁽²⁾	Descarga en sitio de colocación ⁽¹⁾
	Peso unitario	—	AASHTO T 121	1 por carga ⁽²⁾	Descarga en sitio de colocación ⁽¹⁾
	Temperatura	—	Termómetro	Primera Batida	Descarga en sitio de colocación ⁽¹⁾
	Fabricar especímenes de prueba para esfuerzo a la compresión ⁽⁴⁾	II	AASHTO T 23 AASHTO T 22	1 por cada 25 m ³ pero no menos de 1 muestra por día ⁽³⁾	Descarga en sitio de colocación ⁽¹⁾

Notas:

-
- (1) Muestrear de acuerdo a AASHTO T 141.
 - (2) Ver Subsección 552.09 b 3.
 - (3) Colar por lo menos 4 cilindros de prueba y transportarlos cuidadosamente al sitio de curado en el proyecto.
 - (4) Una prueba de esfuerzo de compresión, es el resultado del promedio de 2 cilindros fundidos del mismo bache y probado a los 28 días.

8.4.4. **Medición y Pago**

Los costos por Concreto Estructural deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales y demás que apliquen, y que se pagan como una suma global; la especificación también aplica para el Concreto Estructural pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos, en los casos en que aplique (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a la Unidad y Precio Unitario Ofertados.

8.5. **SECCIÓN 554. ACERO DE REFUERZO**

8.5.1. **Descripción**

554.01. Este trabajo consiste en proveer y colocar el acero de refuerzo para el concreto.

Se refiere a la Sección 602 del MCH.

8.5.2. **Materiales**

554.02 Se conforma a la Subsección:

Acero de refuerzo

709.01.

8.5.3. **Requerimientos para la construcción**

554.3 Lista de pedido. En las listas de pedido del acero de refuerzo se deben usar las mismas marcas para etiquetar, que las mostradas en los planos. Se entregarán al Contratante todas las listas de pedido y diagramas de dobladuras para su aceptación. La aprobación de las listas y diagrama no exoneran al contratista de su responsabilidad, en cuanto a la comprobación de su exactitud. No se deben ordenar materiales hasta que las listas y diagramas sean aceptados.

No se debe preparar el acero de refuerzo vertical para columnas, paredes, estribos y pilas hasta que las elevaciones de las cimentaciones sean establecidas en el campo.

554.4 Identificación. Se despacharán las varillas de refuerzo en atados estándar, etiquetados y marcados de acuerdo con CRSI, manual de práctica estándar.

554.5 Dobladura. Se fabricarán las varillas de refuerzo de acuerdo con ACI SP 66. Se doblarán en frío todas las varillas, que así lo requieran. Se limitará la tolerancia de dobladura de las varillas de cubiertas o losas armadas a más 0.0 milímetros o menos 6 milímetros. Las varillas de acero no se deben doblar una vez que están parcialmente empotradas en el concreto, excepto cuando se muestre así en los planos, o sea permitido por el Contratante. Cuando las dimensiones de los ganchos, o el diámetro de dobladura no se muestren en los planos, se proveerán ganchos estándar en conformidad a ACI SP 66.

554.6 Protección del material. Se almacenará el acero de refuerzo sobre el nivel del terreno, en plataformas, vigas de asiento o cualquier otro tipo de soporte. Se protegerá de daños físicos, herrumbre y cualquier otro deterioro superficial.

Se colocará el acero de refuerzo solamente cuando la superficie esté limpia y las dimensiones mínimas, área de sección transversal y propiedades de tensión cumplen con requisitos físicos para el tamaño y grado del acero especificado.

No se debe usar acero de refuerzo que esté agrietado, laminado o cubierto con suciedad, herrumbre, escamas sueltas, pintura, grasa, aceite, o cualquier otro material perjudicial.

554.7 Acero de refuerzo con recubrimiento epóxico. Se colocarán las barras recubiertas en áreas de contacto acolchadas, que serán obligadas para todos los atados. Las barras se levantarán con soportes múltiples o con una plataforma puente. Se evitará la abrasión producida entre barras y se evitará que los atados sean arrastrados o dejados caer.

Antes de la colocación, se inspeccionarán las varillas recubiertas para localizar cualquier daño al recubrimiento. Se repararán todos los defectos en el recubrimiento, perceptibles al ojo, con un material de reparación precalificado de acuerdo a AASHTO M 28M. Se limpiarán las áreas que van a ser reparadas, removiendo toda la contaminación de la superficie y el recubrimiento dañado. Se raspará el área por reparar antes de aplicar el material de reparación. Cuando haya herrumbre se debe remover por medio de limpieza a chorro o con una herramientas de poder. Se limpiarás las varillas inmediatamente antes de aplicar el material de reparación.

Las varillas serán reparadas rápidamente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de la resina, y se operará antes de que ocurra una oxidación perjudicial.

Se traslapará el material de remiendo con la capa original en 50 milímetros, o como lo recomiende el fabricante. Se proveerá un mínimo de 200 micrómetros de grueso de una capa seca en las áreas reparadas.

No se permitirán reparaciones en el campo, a varillas con daños severos en el recubrimiento, las que son repuestas con nuevas. Un recubrimiento con daño severo se define como un recubrimiento con un área total dañada, de 0.5 metros de longitud de varilla, que excede al 5% del área superficial de la porción de la varilla. Se recubrirán los empalmes mecánicos después de su instalación, de acuerdo a AASHTO M 284 M sobre remiendos en daños de recubrimientos epóxicos.

554.8 Colocación y fijación. Se soportarán las varillas en bloques de concreto prefabricados, o en soportes metálicos, de acuerdo al "Manual de práctica estándar del Instituto de Concreto Reforzado". Se fijarán los bloques de concreto de soporte, con alambres ubicados en el centro de cada bloque. Se usarán soportes de metal en contacto con las superficies de concreto expuesto, Clase 1 (protector de plástico) o clase 2, tipo B (protector de acero inoxidable). Se usará acero inoxidable de acuerdo a ASTM A 493, Tipo 430.

Se revestirán con un material dieléctrico los asientos, alambres de amarre y otros elementos usados para soporte, para dar posición o sujetar el acero de refuerzo con recubrimiento epóxico,. No se usarán soportes plásticos.

Los soportes de las varillas para losas, no deben espaciarse a más de 1.2 metros transversal o longitudinalmente. No se usarán soportes de varillas que directa o indirectamente soportan rieles, o guías de carretillas, o cargas de construcción similares.

Se espaciarán varillas paralelas con una precisión de 38 milímetros del lugar requerido. No se deben acumular las variaciones de los espacios. El promedio de cualquiera de los dos espacios adyacentes, no debe exceder el espacio requerido.

Se dejarán 50 milímetros de recubrimiento libre para todo el refuerzo, excepto si se especifica en planos de otra manera.

Se colocará acero reforzado en las losas de cubierta, con una precisión de 6 milímetros del sitio vertical de ubicación. Se amarrará el acero de refuerzo de losas de puentes en todas las intersecciones, excepto cuando la separación sea de menos de 300 milímetros en ambas direcciones, en cuyo caso las intersecciones alternas pueden ser amarradas. Se revisará el recubrimiento sobre el acero de refuerzo de losas, usando una plantilla, antes de colar el concreto se reemplazarán los soportes dañados.

No se colará el concreto en ningún miembro hasta que la colocación del refuerzo sea aprobada.

554.9 Empalmes. Los empalmes, con excepción de los mostrados en los planos, no son permitidos sin aprobación. La longitud de los traslapes es la mostrada en los planos. Se empalmarán las varillas de refuerzo solo cuando se muestren en los planos o en dibujos aceptados. No se deben colocar varillas de losa empalmadas con traslapes adyacentes.

Los empalmes traslapados deben hacerse colocando las varillas de refuerzo en contacto y uniéndolas con alambre, de manera que ellas mantengan el alineamiento y posición.

Si es permitida la soldadura de acero de refuerzo en el contrato, las soldaduras deben cumplir con AWS D 1.4. No se debe soldar el acero de refuerzo, si la composición química del acero excede los porcentajes de Tabla 554-1.

Los soldadores deben ser debidamente certificados. Cuando se requiera en el contrato, se probará cada soldadura usando partículas magnéticas, radiografía o cualquier otra técnica no destructiva.

Tabla 554-1
Componentes del acero reforzado

Composición Química	Porcentaje
Carbón (C)	0.30
Manganeso (Mn)	1.50
Equivalente al carbón (CE)	0.55

Se pueden usar acoples mecánicos, en lugar de soldaduras, si así es aprobado. Se usarán acoples con una resistencia de por lo menos 125% del esfuerzo de fluencia requerido para el acero de refuerzo.

Si la malla electrosoldada es embarcada en rollos, se enderezarán los rollos, dejando la malla plana antes de su colocación. Se empalmarán las láminas de malla o varillas de refuerzo de rejilla, traslapando no menos del ancho de la abertura de la malla más 50 milímetros. Se deben fijar muy bien los extremos y las orillas.

8.5.4. Aceptación.

Acero de refuerzo y materiales de recubrimiento epóxico son evaluados en las Subsecciones 106.02 y 106.03. se exigirá certificado de producción con cada embarque de acero de refuerzo.

La colocación de acero de refuerzo es evaluada en las Subsecciones 106.02 y 106.04.

8.5.5. Medición y Pago

Los costos por Acero de Refuerzo deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales y demás que apliquen, y que se pagan como una suma global; la especificación también aplican para el Concreto Estructural pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos, en los casos en que aplique (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a la Unidad y Precio Unitario Ofertados.

8.6. Sección 555. ESTRUCTURAS DE ACERO

8.6.1. Descripción

555.1 Este trabajo consiste en la construcción de estructuras de acero, y partes de estructura de acero, en las estructuras mixtas. Este trabajo incluye suministro, fabricación, entrega y erección del acero estructural y la construcción de imprevistos de metal.

Se refiere a Sección 611 del MCH.

8.6.2. Materiales

555.2 De conformidad a las siguientes Secciones y Subsecciones:

Accesorios de apoyo 564
Pernos y tuercas 717.01 (d)
Acero colado 717.04
Sellos elastoméricos de juntas en compresión 717.16
Encofrado y andamiaje 562
Recubrimientos galvanizados 717.07
Pernos, tuercas y arandelas de alta resistencia 717.01 (e)
Pintura 563
Pasadores y rodillos 717.03
Cubierta laminada 717.08
Acero forjado 717.02
Mallas de acero para pisos 717.09
Tubería de acero 717.06
Acero estructural 717.01
Conectores soldados para cortante 717.05
Requerimientos para la construcción

555.3 General. Fabricar el acero estructural, en una planta que esté certificada bajo el programa de calidad certificada AISC. Fabricar los elementos con peligro de fractura, de acuerdo a AASHTO Guía de especificaciones para miembros de acero para puentes, con fractura crítica no-redundante.

Realizar soldaduras y pruebas de calificación para soldar de acuerdo a lo provisto en ANSI/AASHTO/AWS Soldadura de Puentes Código D1.5.

555.4 Orden de inicio de trabajo. Dar una nota escrita 21 días antes de iniciar el trabajo en el taller. No fabricar ningún material o realizar ningún trabajo en el taller, previo a la notificación.

555.5 Inspección. El acero estructural podrá ser inspeccionado en el lugar de fabricación, de acuerdo a Subsección 106.06.

Inspeccionar todas las alas de las vigas con ultrasonido, antes de la fabricación, de acuerdo a ASTM A 578M, excepto como sigue:

- a. Inspección después de que las alas han sido cortadas, de la lámina maestra.
- b. Secciones estándar de aceptación 6 y 7 no aplican. Usar los requisitos para aceptación estándar suplementarios, S 2.1.
- c. Las alas deben ser inspeccionadas en la planta, o en la bodega donde son cortados.

Suministrar una copia de todas las pedidos de molino, y certificaciones de los reportes de molino (fábrica). Mostrar en los reportes de pruebas de molino, los análisis químicos y pruebas físicas para cada acero calentamiento de acero, usado en el trabajo.

Si es aprobado, proveer certificaciones de producción, en lugar de reportes de pruebas de molino, para los materiales que normalmente no son suplidos con reportes de prueba de molino, y para partidas de relleno, láminas menores de hierro forjado y materiales similares, cuando las cantidades son pequeñas y el material se toma de la existencia.

Incluir, en las pruebas de certificados de molino para aceros con valores especificados de impacto, además de otros resultados de pruebas, los resultados pruebas de impacto en cortes en V. Cuando prácticas de grano-fino son especificadas, confirmar en los reportes de las pruebas, que el material ha sido producido de esa forma. Presentar copias de las órdenes de molino, en el momento que las órdenes se entregaron al fabricante. Proveer reportes certificados de pruebas de molino y certificados de producción, antes de empezar la fabricación, usando material cubierto en estos reportes. Presentar, del fabricante, un certificado de producción de acuerdo a la Subsección 106.03.

555.6 Planos de taller, planos de erección y transporte. La aceptación de los planos por el Contratante, cubre los requisitos de esfuerzo y detalle solamente. El Contratante no asume la responsabilidad de los errores de dimensiones.

(a) Planos de taller: Mostrar completamente, las dimensiones detalladas y los tamaños de las partes, de que está compuesta la estructura, y detalles de todas las partes misceláneas (como pasadores, tuercas, pernos, drenajes, símbolos de soldadura, etc. en los planos de taller para las estructuras de acero.

Cuando se requiere una orientación específica de la plancha, mostrar la dirección de laminado o moldeado. Cortar las alas y almas de planchas de viga, de tal manera que la dirección longitudinal de la viga es paralela a la dirección de laminado o moldeado.

Identificar en los planos de taller, el tipo y grado de cada pieza que se hará de acero diferente a AASHTO M 270M grado 250 de acero.

Señalar en los planos de taller, las marcas de ensamblaje, que son de referencia cruzada de las piezas originales de acero de molino, y sus reportes certificados de las pruebas de molino.

La localización de las uniones soldados en taller, señalados en los planos de taller, están sujetas a aprobación. Localizar todas las uniones soldados en el taller, para evitar puntos de máxima tensión o esfuerzos de fatiga. Localizar todas las uniones en almas, por lo menos a 300 milímetros de los empalmes del taller, juntas a tope en alas, o atiesadores. Pruebas adicionales no destructivas, pueden ser requeridas en uniones soldadas en taller.

(b) Planos de erección: Presentar planos que ilustren completamente, el método propuesto de erección. Mostrar los detalles de deflexiones en andamios, arriostres, tirantes, aparatos de izaje y uniones a los miembros del puente. Mostrar la secuencia de erección, localización de grúas y barcasas, capacidad de grúas,

localización de puntos de izaje y masas de los miembros de los puentes. Mostrar los detalles completos de todas las fases previas, y las condiciones de erección. Se pueden requerir cálculos, para demostrar que los esfuerzos permitidos no se exceden, y que las capacidades de los miembros y la geometría final será la correcta. Ver Subsección 562.03 para requisitos adicionales.

(c) Diagrama de contraflecha: Someter un diagrama de contraflecha, que demuestre la contraflecha en cada punto de armadura, nervios de arcos y en el lugar de uniones de campo y fracciones de un tramo de longitud (puntos cuartos mínimos) de vigas continuas y vigas de marco rígido. En el diagrama de contraflecha, mostrar el cálculo de contraflechas, a usarse en el montaje de la estructura, como es pedido en Subsección 555.15.

(d) Planos de transporte: Señalar los puntos de soporte, las amarras, los apoyos y arriostres temporales y cualquier otro detalle que se necesite para soportar y apuntalar el miembro. Proveer en las hojas de cálculo, las cargas muertas más esfuerzos de impacto, producidos por el procedimiento de carga y transporte. Usar esfuerzos de impacto de por lo menos 200% del esfuerzo de carga muerta. Usar una carga total, incluyendo impacto, de no menos de 300% de la carga muerta.

Cuando se requiera, el Contratista debe someter para aceptación los planos de transporte.

Embarcar y almacenar todos los miembros, ambos, rectos o curvos, con sus almas en posición vertical.

555.7 Almacenamiento del material. Almacenar el material estructural sobre la superficie de la tierra, en plataformas, rodines o cualquier otro soporte. Mantener el material libre de suciedad, grasa y otras materias extrañas y proveer una protección apropiada de la corrosión.

555.8 Fabricación

(a) Identificación del acero: Usar un sistema de marcado de ensamblaje de las piezas individuales y las instrucciones de cortado del taller (generalmente por medio de referencias cruzadas de las marcas de ensamblaje que se muestran en los planos de taller con la partida correspondiente que se cubre en la orden de compra de la fabrica) que mantiene la identidad de la pieza original.

El material puede ser suministrado de la propia existencia, y debe ser identificado con números marcado en caliente, o con un reporte de prueba de fábrica.

Durante la fabricación, y hasta el proceso de ensamblaje de los miembros, mostrar en forma clara y legible, las especificaciones de cada pieza de acero (otro que las de acero grado 250), escribiendo la especificación del material en la pieza, o usando un código de identificación con color, según lo muestra la Tabla 555-1:

Tabla 555-1
Código de identificación con color

<u>Grado</u>	<u>Color</u>
345	Verde y amarillo
345 w	Azul y amarillo
485 w	Azul y naranja
690	Rojo
690 w	Rojo y naranja

Para otros aceros (excepto grado 250) no mostrado en la Tabla 555-1, o incluido en AASHTO M 160M, proveer información del código de color usado.

Marcar el grado de acero por medio de estampado, o con una etiqueta adjunta bien firme, las piezas de acero (otras que las de acero grado 250), que antes de ensamblarlas en miembros, estarán sujetas a operaciones de fabricación como limpieza con chorro (arena), galvanizado, calentamiento para moldeo, o pasadortura que se les pueda borrar, el color de la pasadortura del código.

Cuando se usa estampado en el acero, colocar las impresiones en miembro en la junta-tensión más gruesa del miembro, en las juntas de transición.

La profundidad máxima permitida de la impresión es de 0.25 milímetros. Usar una herramienta, que pueda hacer marcas, con tamaños que correspondan en una cara, con un radio mínimo como se muestra en Tabla 555-2. Evitar las impresiones cerca de los bordes de miembros, de las láminas que estarán con esfuerzos a tensión.

Tabla 555-2
Dimensiones de las marcas para diferentes grados de acero

Tamaño de marca	Radio mínimo de la cara
3 mm	0.2 mm
5 mm	0.1 mm
6 mm	0.3 mm

Usar sellos para estampar acero de tipo de baja-tensión. No usar sellos en miembros de fractura crítica.

Si se requiere, presentar declaración certificada en que se indique, que a través de la operación de fabricación, la identificación del acero se ha mantenido.

Calentar acero para dar la curvatura a vigas, no está permitido.

No perforar, cortar o soldar porciones de miembros estructurales, a menos que sea mostrado en los planos, o aprobado por escrito.

(b) Láminas:

b.1 Dirección de laminado: A no ser que se especifique en los planos de otra manera, cortar y fabricar las láminas de acero paralela a la dirección del esfuerzo a tensión, y / o las esfuerzo a compresión. para los miembros principales y uniones empalmadas para alas, y miembros principales en tensión, que no sean miembros secundarios.

b.2 Corte de bordes de láminas:

b.2.1 Planeamiento de bordes: Recortar las esquinas, en platinas de más de 15 milímetros de espesor, hasta una profundidad 5 milímetros más allá, del corte original, o más allá de cualquier re-entrada producida por el corte.

b.2.1.1 Cortado con oxígeno: Cortar el acero estructural con oxígeno de acuerdo al código de soldadura de puentes D1.5 ANSI/AASHTO/AWS.

b.2.1.2 Inspección visual y reparación de bordes cortados en las platinas: Inspeccionar visualmente y reparar los bordes cortados en las platinas. Los bordes cortados deben estar de acuerdo al código de soldadura de puentes D1.5 ANSI/AASHTO/AWS.

b.2.2 Láminas de alas de viga: Proveer las alas de vigas con bordes cortados, ya sea con oxígeno que tengan las esquinas biseladas, esmerilando por lo menos 2 milímetros, o proveer láminas de Molino Universal, a no ser que se pidan bordes cortados con oxígeno.

b.2.3 Láminas de almas de viga: Cortar con oxígeno a la contraflecha del alma especificada, para vigas construidas, vigas cajón, vigas y arcos de vigas tipo cajón. Cortar la contraflecha de la viga, de tal manera que se prevea, las pérdidas debidas a soldadura, a cortes, etc.

b.2.4 Miembros reticulados (Cerchas): Preparar, por medio de corte con oxígeno, todos los bordes longitudinales de todas las láminas, en secciones soldadas del alma de la armadura y sus cuerdas. Biselar, esmerilando los bordes de las esquinas de las láminas, que no van a ser unidas por medio de soldadura, en por lo menos a 2 milímetros.

b.2.5 Atiesadores o Contrafuertes y platinas de conexión: Atiesadores y platinas de conexión, soldadas transversalmente a las almas de las vigas y a las alas, pueden ser suministrados con bordes cortados con guillotina, siempre y cuando el espesor de la platina no exceda los 20 milímetros. Láminas con fabricación de molino Universal pueden usarse, siempre que su espesor no

exceda los 25 milímetros. Suministrar otros atiesadores y platinas de conexión con bordes cortados con oxígeno.

b.2.6 Placas de unión lateral: Cortar con oxígeno paralelamente las líneas de esfuerzo, las placas de unión y otras conexiones, soldadas paralelamente las líneas de esfuerzo, en miembros a tensión, donde el espesor de la placa excede 10 milímetros. Placas de unión lateral atornilladas, pueden ser provistas con bordes cortados con guillotina, siempre que el espesor sea menor o igual a 20 milímetros.

b.2.7 Placa de empalme y placas de refuerzo: Proveer vigas y placas de empalme para vigas, atiesadores y placas de unión de cerchas o armaduras con bordes cortados con oxígeno.

b.2.8 Placas dobladas: Proveer placas sin soldar, para soportar cargas, de acero laminado, como sigue: Antes del doblado redondear las esquinas de las platinas, con un radio de 2 milímetros, a través de la porción de la lámina donde la dobladura ocurre.

b.2.8.1 Doblado frío: Doblado frío se debe hacer de manera tal, que la placa no se resquebraje. Usar el radio mínimo de doblado como se señala en Tabla 555-3, medido en la cara cóncava del metal.

b.2.8.2 Doblado caliente: Si el radio es menor, que el mínimo especificado para el doblado en frío, calentar a una temperatura no mayor a los 650 °C, excepto para los grados de acero 690 y 690 W. Cuando las láminas de acero de grados 690 y 690 W, se calientan a temperaturas mayores de 605 °C, retemplar de acuerdo a la práctica estándar del fabricante.

b.2.8.3 Ajuste de atiesadores: Fabricar (en molino, esmerilado, o soldado, como se muestra en los planos o como se especifique) apoyos de los atiesadores extremos para vigas, o atiesadores que sirvan de soporte de cargas concentradas para proveer apoyo total en las alas de viga, a las que se transmiten cargas o donde reciben cargas. Fabricar atiesadores intermedios, que no sean para soportar cargas concentradas, sino para proveer un ajuste firme para las alas en compresión.

Tabla 555-3
Radio de doblado mínimo

Espesor de lámina – (t) (mm)	Radio de doblado (t)
< 13	2 (t)
Sobre 13 a 25	2.5 (t)
Sobre 25 a 38	3 (t)
Sobre 38 a 64	3.5 (t)
Sobre 64 a 102	4 (t)

(1) Radio de doblado para todos los grados de acero estructural.

555.9 Destemplado y alivio de esfuerzos. Después de calentar los miembros estructurales, se debe realizar un acabado maquinado, con talado, alineando los miembros estructurales a la norma. Normar y destemplar (completamente destemplado) de acuerdo ASTM A 919. Mantener temperaturas uniformes en todo el horno durante el calentamiento, y el enfriamiento de manera que la temperatura, en 2 puntos diferentes del miembro difieran por más de 60 °C a la vez.

No se deben destemplar o normalizar los miembros de acero con grados 690 / 690 W o 485 W. Aliviar las tensiones de estos grados de acero, se debe hacer solamente con aprobación.

Miembros que se alivian de tensión (como zapatas de puentes, pedestales, u otras partes que son recrecidas por medio de unión de placas soldadas) debe ser de acuerdo a Subsección 4.4, de ANSI/AASHTO/AWS del Código de Soldadura de Puentes D1.5.

555.10 Agujeros de tornillos. Los agujeros de tornillos pueden ser taladrados o perforados con sacabocados. Materiales que forman las partes de miembro que es compuesto, de no más de 5 espesores diferentes de metal, pueden ser perforado con troquel (sacabocados), 2 milímetros más anchos que el diámetro nominal de los tornillos, donde el grosor del material, no es mayor de 20 milímetros, para acero estructural, 15 milímetros para acero de alta resistencia, o 15 milímetros para aceros de aleación templados, a no ser que un ensanchamiento sea requerido bajo (h) preparación de conexiones de campo.

Cuando hay más de cinco espesores, o cuando cualquiera de los materiales principales es mayor de 20 milímetros para acero estructural, 15 milímetros para acero de aleación templado; se pueden taladrar o ensanchar todos los huecos al tamaño total.

Si se requiere, se puede subperforar o subtaladrar (Perforar a menor diámetro si la limitación del espesor lo indica) con 5 milímetros menos y, después del ensamblaje ensanchar 2 milímetros más grande, o taladrar al tamaño total más 2 milímetros más ancho, que el diámetro nominal de los tornillos.

(a) Agujeros horadados con punzón: Usar un diámetro de dado, que no sea de más de 2 milímetros del diámetro a perforar. Ensanchar los agujeros que requieran un ensanchamiento para recibir los tornillos. Limpiar los agujeros sin rasgar o dañar los bordes.

(b) Agujeros ensanchados o taladrados: Ensanchar o taladrar los agujeros de manera que queden cilíndricos y perpendiculares al miembro. Cuando es práctico, ensanchar por medios mecánicos. Remover rebordes del metal de las superficies exteriores. Ensanchar y perforar con taladros de giro espiral o cortadoras rotativas. Ensamblar y sostener bien firmes, las partes que se conectan, que han sido horadadas o taladradas juntas, y marcadas para calzarlas antes de desensamblarlas.

(c) Precisión de agujeros: Agujeros con no más de 1 milímetro más ancho que, el diámetro nominal del agujero, son aceptables. El agujero ligeramente cónico, como resultado de una operación con sacabocados es aceptable. El ancho de agujeros con ranuras producidas por corte de llama, o por una combinación de taladro y horadado con corte de llama, no deben ser mayores de 1 milímetro que el ancho nominal. Esmerilar las superficies cortadas con llama, para dejarlas lisas.

(d) Precisión de un grupo de agujeros antes de ensanchar: Perforar con mucha precisión el diámetro total de agujeros, o subperforar o subtaladrar, de manera que después del ensamblaje (antes de realizar cualquier ensanche) un pasador cilíndrico, 3 milímetros menor en diámetro, que el diámetro nominal del agujero, pueda entrar perpendicularmente a la cara del miembro, en por lo menos 75% de los agujeros continuos en el mismo plano, sin quedar flojo, y asegurándose que el agujero esté limpio de basuras. Piezas horadadas, que no alcanzan los requisitos se rechazarán. Agujeros a través de los cuales, un perno 5 milímetros menor en diámetro, del tamaño nominal del agujero horadado, no se puede insertar, serán rechazados.

(e) Precisión de un grupo de agujeros después de ensancharse: Después de ensanchados, se permite un máximo del 85% de agujeros descentrados 1 milímetro, de cualquier grupo de agujeros contiguos, a través de espesores adyacentes de metal.

Usar plantillas de acero, con los agujeros de acero endurecido, con dimensiones desde los centros de línea de la conexión, como está inscrito en la plantilla.

(f) Preparación de conexiones de campo: Subperforar o subtaladrar, y ensanchar durante el ensamblaje o taladrar a su tamaño final de acuerdo a la plantilla de acero, los agujeros las conexiones y de miembros principales de cerchas, arcos, de claros de vigas continuas, torres (cada cara), placas de vigas, y marcos rígidos.

Agujeros para empalmes de campo de vigas laminadas (de molino), a ser usadas como vigas de piso, o marcos cruzados (transversales), pueden ser taladrados a su tamaño final, con una plantilla de acero, antes de ensamblarse. Subperforar y ensanchar durante el ensamblado, o taladrar al tamaño final con una plantilla de acero, todos los agujeros para vigas de piso y conexiones de los largueros extremos, en campo.

Cuando se ensanchan o se taladran agujeros de tamaño total en campo, con plantillas de acero, se debe colocar cuidadosamente en posición la plantilla, y con firmeza atorníllelo en su lugar, antes de taladrar. Usar duplicados de plantillas exactas, para ensanchar uniones de miembros, o las caras opuestas de un miembro. Colocar las plantillas con precisión en las conexiones de partes iguales de miembros, de manera que las partes o los miembros se dupliquen y no requieran marcas de empate.

Para cualquier conexión en lugar de subperforar y ensanchar o subtaladrar y ensanchar, agujeros taladrados a un tamaño final través de todo el espesor o del material de ensamblaje en su posición definitiva pueden ser usados.

555.11 Rodillos y pasadores. Fabricar con precisión rodillos y pasadores que estén rectos, lisos y libres de defectos. Forjar y recocer los rodillos y pasadores de más de 225 milímetros en diámetro. Pasadores y rodillos de 225 milímetros o menos en diámetro pueden ser fraguados o recocidos o darles un acabado en frío a los ejes de acero al carbono.

En pasadores de más de 225 milímetros de diámetro, perforar un agujero de no menos de 50 milímetros a todo lo largo del eje del pasador, después del forjado, dejar enfriar, a una temperatura bajo el rango crítico (bajo condiciones favorables y prevenir daños, al enfriarse muy rápido y antes de realizar el recogimiento).

(a) Perforando agujeros para pasadores (ejes): Perforar agujero para pasadores con el diámetro especificado, liso y recto con ángulo recto con el eje del miembro, y paralelos a otros. Producir la superficie final usando acabado pulidora.

El diámetro del agujero de eje, no se debe exceder en más de 0.50 milímetros, para pasadores de 125 milímetros o menos en diámetro, o en 1 milímetro para pasadores de diámetro mayor.

La variante máxima permitida, de la distancia de afuera-a-afuera del extremo de los agujeros, en los miembros de tensión y la distancia de adentro-adentro del extremo de los agujeros de los miembros en compresión es 1 milímetro de lo especificado.

(b) Roscas para tornillos y pasadores: Proveer roscas en todos los tornillos y pasadores, en la construcción de acero estructural, de acuerdo a Unified Standard Series UNC ANSI B1.1, clase 2A para roscas externas y clase 2B para roscas internas, excepto cuando los extremos de los pasadores tengan un diámetro de 35 milímetros o más proveyendo seis roscas cada 25 milímetros.

555.12 Barra de ojo. Los agujeros de pasadores, pueden ser cortados con llama, 50 milímetros más pequeños del diámetro del perno terminado. Amarrar juntas, en forma segura (para ser puestas en el pasador) todas las barras de ojo que deberán ser colocadas, una junto a la otra en la estructura, y taladrar ambos extremos uniéndolas. Empacar y empatar las marcas de las barras de ojo, para el embarque y montaje. Estampar en el acero todas las marcas de identificación, en la esquina de la cabeza de cada miembro, después de que la fabricación es concluida, de manera que sean visibles, cuando las barras se coloquen en la estructura. Los sellos deben ser de acero de baja resistencia.

Proveer barras de ojo, rectas y sin torceduras, con agujeros de pasadores localizados en la línea central de la barra. No permitir la inclinación de ninguna barra, al plano de la armadura que exceda los 5.25 milímetros por metro.

555.13 Ensamblaje - atornillado. Limpiar las superficies de metal en contacto antes de ensamblar. Ensamblar las partes de un miembro. Asegurar el perno, y sostener firmemente juntos antes de taladrar, horadar, o atornillar. Sacar las piezas ensambladas aparte, de ser necesario, para remover las rebabas y raspadas producidas por la operación. Ensamblar los miembros libres de torceduras, curvas y otras deformidades.

Halar durante el ensamblaje sólo lo necesario, para poner las partes en posición, sin agrandar agujeros o distorsionar el metal.

555.14 Conexiones soldadas. Fabricar superficies y esquinas a ser soldadas, lisas, uniformes, limpias y libres de defectos que podrían, de forma adversa, afectar la calidad de la soldadura. Preparar el extremo de acuerdo a ANSI/AASHTO/AWS Código de soldadura de puentes D1.5.

555.15 Preensamblado de conexiones de campo. Preensamblar las conexiones de campo de los principales miembros de armadura, cerchas, arcos, vigas continuas, placas de vigas, pilares, torres y marcos rígidos, antes de la erección, para verificar la geometría de la estructura completa y para verificar o preparar empalmes de campo. Presentar el método y detalles de preensamblado para la aprobación.

Utilizar métodos y detalles de preensamble, que sean consistentes con el procedimiento mostrado en los diagramas de erección de contraflechas aprobados. Ensamblar todas las vigas y traveses con su contraflecha (sin carga).

Cuando los miembros son ensamblados con sus almas verticales, soportarlas a intervalos de 6 metros, o dos décimos de la longitud del tramo, lo que sea menor. Cuando las almas son horizontales, los intervalos de soporte pueden ser aumentados si no hay deflexión notable entre los puntos de soporte.

Ensamblar las armaduras o cerchas, en posición de carga muerta total, a no ser que el diseño de la estructura esté previsto para soportar las tensiones secundarias creadas al ensamblar las armaduras, con el total de la contraflecha (sin carga). Soportar las armaduras durante el ensamblaje, en cada punto del tramo. Preensamblar por lo menos 3 tramos contiguos, que estén ajustados con precisión para línea y contraflecha. Para ensambles sucesivos, incluir por lo menos una sección o un tramo del ensamblaje anterior (si es necesario, se realiza reposición y se ponen pernos para asegurar el alineamiento) más 2 o más secciones agregados al extremo. Para estructuras más largas de 50 metros, realizar cada ensamblaje no menor de 50 metros de largo, sin hacer caso de la longitud, de los tramos o secciones continuos e individuales. El ensamblaje puede iniciarse, desde cualquier sitio de la estructura y proceder en una o ambas direcciones, siempre y cuando los requisitos que preceden sean cumplidos satisfactoriamente.

(a) Conexiones empernadas: Cuando es aplicable, ensamblar los componentes mayores, con los extremos con acero de molino de los miembros en compresión, soportando completamente y luego ensanchar los agujeros con diámetro menor, al tamaño especificado, mientras las conexiones son ensambladas.

(b) Control numérico de armado de perforación de agujeros: Cuando se controla, la fabricación de agujeros o perforaciones, usando medios numéricos, realizar una revisión, para cada tipo de estructura mayor, de cada proyecto. Realizar el chequeo de ensamblaje, de por lo menos 3 secciones del taller seguidas o, por armadura, a todos los miembros en por lo menos 3 tramos contiguos, pero no menos que el número de tramos asociados con 3 largos de cuerda continua (como la longitud entre empalmes de campo).

Chequear el ensamblado en el orden propuesto de erección, juntas de apoyo, puntos especiales complejos, y consideraciones similares. Ensamblaje de taller, además de los ensamblajes revisados, no es requerido.

Si el chequeo del armado falla en alguna manera específica, en demostrar que la precisión requerida se obtiene, se solicitarán chequeos adicionales.

Recibir aprobación de cada armado (incluyendo contraflecha, alineamiento, precisión de los agujeros, y exactitud de uniones de molino. antes de iniciar el ensanchamiento o, antes de cualquier ensamblaje de revisión de perforación sea desmontado.

(c) Conexiones soldadas en campo: Soldaduras de conexiones de campo, son prohibidas a no ser que sea especificado en los planos. Verificar el ajuste de los miembros (incluyendo el espacio apropiado entre las alas empotradas. con el segmento preensamblado.

(d) Marcas de armado: Marcar las partes de armado a conectarse, para asegurar que calcen apropiadamente en el campo. Proveer un diagrama que muestre las marcas de armado.

555.16 Conexiones con tornillos, de rosca o nervado. Usar tornillos sin acabado con rosca o nervado, cuando se especifique, conforme ASTM A 307 para tornillos grado A. Usar tornillos con tuercas de cierre automático o tuercas dobles. Usar arandela biselada cuando las caras de apoyo, tienen una inclinación de más de 1:20 con respecto al plano normal al eje del tornillo.

(a) Tornillos roscados: Proveer tornillos roscados con una aspereza de superficie de cuerpo, que no exceda 3 micrómetros de acuerdo a la aspereza ANSI. Proveer tornillos con cabeza hexagonal y tuercas del tamaño nominal especificado. Ensanchar cuidadosamente, los agujeros para los tornillos roscados, y proveer tornillos que calcen ligeramente ajustados. Mantener los filamentos de los tornillos totalmente afuera de los agujeros. Proveer una arandela debajo de la tuerca.

(b) Perno nervado: Usar un molde aprobado para el cuerpo del perno con estrías longitudinales continuas. Proveer un diámetro del cuerpo, medido en un círculo a través de puntos de las estrías, de 2 milímetros más grandes que el diámetro nominal especificado para los pernos.

Proveer pernos con cabeza redonda conforme a ANSI B18.5. Proveer tuercas hexagonales que están ahuecadas o con arandela que tengan un espesor adecuado. Pernos nervados, deben ajustarse bien cuando se instalan en los agujeros. Proveer suficiente estriado duro, de tal forma que las estrías no se compriman o deforman permitiendo que los pernos den vuelta en los agujeros durante el ajuste. Si el perno da vuelta antes de quedar ajustado, ampliar el agujero y proveer un tornillo de repuesto con sobre tamaño.

555.17 Conexiones usando tornillos de alta resistencia. Esta Subsección cubre el armado de juntas estructurales usando AASHTO M 164M o AASHTO M 253M tornillos de alta resistencia ajustados a alta tensión.

(a) Partes de tornillos: Usar materiales de acero dentro agarre del tornillo con materiales no compresibles como empaques o aislamiento. Fabricar partes de tornillos de acero que calcen bien después de que los tornillos sean apretados. Limitar la inclinación máxima de la superficie de las partes en contacto con la cabeza del tornillo o tuerca a 1:20 con respecto al plano normal del eje de los tornillos.

(b) Condiciones de la superficie: En el momento del montaje limpiar todas las superficies de las juntas (incluyendo las superficies adyacentes a la cabeza del tornillo y de la tuerca) de suciedad y materiales extraños, y escamas, excepto incrustaciones firmes de molino. Remover rebabas que prevengan un sólido asiento de las partes conectadas, en condición bien apretado.

Pasadortura o cualquier otra capa, no se permite en las superficies de empalme y de conexión. Todas las conexiones son consideradas críticas al deslizamiento. Excluir pasadortura (incluyendo cualquier rociado accidental) de las áreas cercanas al diámetro de un tornillo, pero no menos de 25 milímetros del borde de cualquier agujero y de todas las áreas dentro del molde del tornillo.

(c) Instalación: Instalar tornillos o pernos juntos que sean del mismo lote. Proteger los pernos y tornillos de suciedad y de humedad. Sacar de la bodega solo los pernos y tornillos que anticipadamente se sabe, van a ser instalados y apretados, durante un período de trabajo. Devolver los pernos y tornillos que no se usaron, a la bodega. No se debe limpiar el lubricante que traen los pernos y tornillos, durante la entrega. Limpiar y relubricar, antes de instalar, los pernos y tornillos con deslizamiento crítico, para conexiones que puedan acumular herrumbre o suciedad.

Proveer un aparato de medida de tensión (un calibrador Spidmore – Wilhelms o cualquier otro aparato que mida la tensión, que sea aceptado) en todos los proyectos donde pernos y tornillos de alta tensión se instalen y se aprieten. Usar el aparato de medición de la tensión, para realizar pruebas de capacidad rotativa y para confirmar todo lo siguiente:

Tabla 555-6 requisitos para un ensamblaje completo de pernos y tornillos.

Calibración de herramientas, si es aplicable.

Entender y uso adecuado del método de apretar.

Tabla 555-6
Tensión mínima de Pernos y tornillos ⁽¹⁾

Diámetro nominal e inclinación de la rosca del tornillo	AASHTO M 164M (kilonewtons)	AASHTO M 253M (kilonewtons)
M16 x 2	91	114
M20 x 2.5	142	179
M22 x 2.5	176	221
M24 x 3	205	257
M27 x 3	267	334
M30 x 3.5	326	408
M36 x 4	475	595

(1) Igual a 70% del esfuerzo mínimo de tensión especificado de los tornillos (como se especifica para pruebas de tamaño real ASTM A 325M y ASTM A 490M) redondeado al kilonewton más cercano.

Para tornillos de rosca corta, se pueden usar indicadores directos de tensión (DTI) por medio de arandelas sólidas, para realizar esta prueba. Primero revisar el DTI, con una rosca más larga, con el calibrador Skidmore – Wilhelm. La frecuencia de confirmación de pruebas, número de pruebas a realizar y procedimientos de pruebas, deben hacerse de (3) a (5) según sea aplicable. Confirmar la precisión del aparato de medida de tensión, con una agencia de prueba aprobada por lo menos una vez al año.

Instalar los pernos y tornillos juntos con arandelas de tamaño y calidad especificada, localizadas como se pide abajo, en los agujeros debidamente alineados y apretados con cualquiera de los métodos descritos en (3) a (6) inclusive, a la tensión mínima especificada en Tabla 555-6 después de que los pernos y tornillos están bien apretados.

Si se aprueba, el apretar puede realizarse, dándole vuelta al tornillo mientras la tuerca se sostiene, para que no rote. Si un sistema de llave de impacto de tuerca es usado, proveer una capacidad adecuada, y aire suficiente para apretar cada tornillo en aproximadamente 10 segundos.

No rehusar pernos o tornillos AASHTO M 253M, y tornillos galvanizados AASHTO M 164M. Si es aprobado, otros pernos AASHTO M 164, pueden rehusarse una vez. Resocar tornillos que han sido socados con anterioridad, y que han perdido ajuste al apretar los tornillos adyacentes; no se considera tornillos rehusados, siempre que el ajuste se mantenga desde la posición inicial y que no requiera una rotación muy grande, incluyendo la tolerancia requerida por tabla 555-7.

Tabla 555-7⁽¹⁾
Rotación de tuercas desde la condición de apretado
Para dar la tensión solicitada ⁽²⁾

Geometría de las caras exteriores de las partes de los tornillos			
Longitud del tornillo medido desde abajo de la cabeza al extremo del tornillo	Ambas caras normales al eje de los tornillos	Una cara normal al eje del tornillo y otras caras en declive no más de 1:20 (no se usa tuerca cónica)	Ambas caras en declive de 1:20 desde el eje normal del tornillo (no se usan arandelas biseladas.)
Hasta a, e incluyendo 4 diámetros	1/3 de vuelta	½ vuelta	2/3 de vuelta
Sobre 4 diámetros, sin exceder 8 diámetros	½ vuelta	2/3 de vuelta	5/6 de vuelta
Sobre 8 diámetros, pero que no exceda de 12 diámetros (3)	2/3 de vuelta	5/6 de vuelta	1 vuelta

(1) Aplica solamente a conexiones donde todo el material dentro de la rosca del tornillo es de acero.

(2) Rotación de tuerca relativa al tornillo, sin tomar en cuenta el elemento (tuerca o tornillo) que se rote. La tolerancia es $\pm 30^\circ$ para tornillos instalados por ½ giro o menos. La tolerancia es $\pm 45^\circ$ para tornillos instalados por 2/3 de giro o más.

(3) Determinar la rotación requerida por medio de pruebas actuales en un aparato de tensión adecuada, simulando las condiciones actuales.

1. Pruebas de capacidad de rotación: los pernos y tornillos de alta resistencia, negros o galvanizados, están sujetos a las pruebas de capacidad-rotación, realizadas de acuerdo a los métodos de evaluación ASTM A 325M y lo siguiente:

a. Después de apretar a la condición de apretado, como se define en (c) (3), apretar el perno 2 veces, el número requerido de giros indicado en la Tabla 555-7, con un calibrador Skidmore-Wilhelm o un aparato para medir la tensión equivalente, sin desgarrarlo o fallarlo.

b. Durante esta prueba, la tensión máxima registrada debe ser igual mayor, que la prueba de giro, que es 1.15 veces la tensión de ajuste requerida, indicada en la Tabla 555-6.

c. La fuerza de torsión medida a una tensión "P", después de exceder la prueba de tensión y giro requerida arriba en (b), no debe exceder el valor obtenido por la ecuación siguiente:

$$\text{Fuerza de torsión} = PD/4000$$

Donde:

$$\text{Fuerza de torsión} = \text{Fuerza de torsión medida en newton metros}$$

P = Tensión del tornillo medida en newtons.

D = Diámetro del tornillo nominal en milímetros

Para pruebas de capacidad de rotación, utilizar arandelas aunque su uso puede no sea requerido en la instalación real.

2. Arandelas: Si la cara externa, de las partes atornilladas tienen, una inclinación mayor a 1:20 con respecto al plano normal al eje del tornillo, usar una arandela biselada endurecida, para compensar la falta de paralelismo.

Utilizar arandelas endurecidas biseladas, cuadradas o rectangulares para Canales y Vigas con estándar americano, de acuerdo a AASHTO M 293.

Donde sea necesario, las arandelas pueden sujetarse de un lado, no más cerca que 7/8 del diámetro del tornillo, medido desde el centro de la arandela.

Las arandelas endurecidas, no son requeridas para conexiones que utilicen tornillos AASHTO M 164M, y AASHTO M 253M, excepto en las condiciones siguientes:

- a. Utilizar arandelas endurecidas, debajo del elemento socado en tensión, cuando se aprieta con el método de herramienta calibrada.
- b. Utilizar arandelas endurecidas, debajo tanto del tornillo como la tuerca, cuando los tornillos AASHTO M 253M se instalan en materiales que tengan especificado un punto de fluencia menor que 275 megapascals, sin importar el método de soque.
- c. Utilizar arandelas endurecidas, conforme a ASTM F 436M, donde los tornillos AASHTO M 164M de cualquier diámetro o tornillos AASHTO M 253M, iguales o menores que M24, que serán instalados en agujeros de sobre tamaño o agujeros ovalados en una capa exterior.
- d. Utilizar arandelas endurecidas, conforme ASTM F 436M, excepto con un espesor mínimo de 8 milímetros, bajo ambos: cabeza y tuerca, en lugar de arandelas endurecidas de espesor estándar, donde los tornillos AASHTO M 253M sobre M24 van a ser instalados en un agujero con sobretamaño u ovalado en una lámina exterior. Arandelas endurecidas múltiples con un espesor combinado semejante a o mayor que 8 milímetros, no satisfacen este requisito.
- e. Donde tornillos se instalan tornillos AASHTO M 164M de cualquier diámetro AASHTO M 253M hasta o menos que M24, en agujero ovalados en una lámina exterior, proveer una arandela plana de al menos de 8 milímetros de espesor, con agujeros estándar, con el tamaño suficiente en que se tape la abertura después de la instalación, y es material de grado estructural que no necesita ser endurecido.

Cuando se utilizan los tornillos AASHTO M 253M sobre M24 en agujeros sobre dimensionados en láminas externas, utilizar una arandela endurecida individual, conforme a ASTM F 436M con un grosor mínimo de 8 milímetros, en lugar de arandelas de grado estructural. Arandelas endurecidas múltiples con grosor combinado similar a 8 milímetros no satisfacen este requisito.

El diseño alternativo de pernos de acuerdo a la Subsección 717.01, con una geometría tal, que provea un círculo de apoyo en la cabeza o tuerca, con un diámetro igual o mayor que el diámetro de arandelas endurecidas, de acuerdo a ASTM F 436M, satisface los requerimientos para arandelas especificada aquí, y pueden ser usadas sin arandelas.

3. Apretar con giro de la tuerca: Al iniciar el trabajo, examinar la tensión de la tuerca, utilizando un aparato capaz de indicar la tensión del tornillo. Probar no menos de 3 sistemas de tornillo y tuerca de cada diámetro, longitud, y grado a ser utilizado en el trabajo. Demostrar con la prueba, que la diferencia en tensión por medio del método, desde estimar la condición de apretado, como controlando los giros desde la condición de apretado, desarrolla una tensión no menor que, el 5% mayor que la tensión requerida por la Tabla 555-6. Realizar pruebas periódicas cuando sean necesarias.

Instalar tornillos en todos los agujeros de la conexión e iniciar el ajuste de tensión a la condición de ajustado con holgura. El ajuste de la tensión con holgura, se define como la tensión existente cuando las placas de la unión están en contacto firme. Esto puede ser logrado por unos cuantos impactos o golpes con una herramienta de impacto o el esfuerzo completo de un trabajador utilizando una herramienta ordinaria (llave de tuerca).

Ajustar la tensión de los grupos de tornillos sistemáticamente, desde la parte más rígida de la conexión a los extremos libres. Después resocar los tornillos de la conexión, en una forma sistemática similar, según sea

necesaria, hasta que todos los tornillos queden bien apretados y la conexión quede completamente uniforme. Siguiendo la operación del ajuste de tensión con holgura, tensar todos los tornillos de la conexión, rotando la cantidad aplicable especificada en la Tabla 555-7.

Durante todas las operaciones de socado, no permitir la rotación del tornillo que no sea rotado por la herramienta con que se está socando. Apretar sistemáticamente, desde la parte más rígida de la unión a sus extremos libres.

4. Apretar con herramienta calibrada: El sistema de apretar con herramienta calibrada, puede ser usada solo cuando, los procedimientos de instalación son calibrados en una base diaria, y cuando una arandela endurecida, es usada bajo el elemento girado para apretarlo. Torsiones estándar, tomadas de tablas o fórmulas, que asumen relacionar la fuerza de tensión a la torsión no son aceptables.

Si las herramientas calibradas de torsión (llaves de torsión) son usadas para la instalación, ajústelas, de manera que den una tensión no menor 5 por ciento en exceso a la mínima tensión especificada en Tabla 555-6. Calibrar el procedimiento de instalación, por lo menos una vez cada día de trabajo, para cada diámetro de tornillo, longitud y grado, usando tornillos de ensamble que están siendo instalados en el trabajo.

Realizar la calibración, con un aparato capaz de indicar la tensión actual, de la tensión del tornillo, ajustando 3 tornillos de cada diámetro, longitud y grado de los tornillos y arandelas, que se instalarán, usando una arandela suplida en obra, debajo del elemento que rota al apretarse. Recalibrar las llaves de torsión, cuando se nota una diferencia en la condición de la superficie de los tornillos, roscas, tuercas y arandelas. Verificar durante el uso, que el ajuste de las llaves de torsión seleccionado por la calibración, no producen la rotación en la tuerca o arandela desde que se ajusta con holgura, más que los permitidos en Tabla 555-7. Rotar las tuercas en la dirección de apriete, cuando se mida la fuerza de torsión, de las llaves de torsión manuales.

Cuando se utilizan herramientas calibradas, para instalar tornillos en una conexión, instalar los tornillos con arandelas calibradas endurecidas, bajo los elementos de giro. Cuando se ajustan tornillos en todos los agujeros de la conexión, apretar hasta alcanzar una condición de ajuste holgado. Después de la operación inicial de ajuste, apretar todos los tornillos en la conexión usando una herramienta calibrada. Apretar sistemáticamente, desde la parte más rígida de la junta hacia los bordes libres. Tocar los tornillos que se han ajustado anteriormente, ya que puedan aflojarse durante el ajuste de tornillos adyacentes, hasta que todos queden socados apropiadamente.

5. Indicador directo de ajuste de tensión: Cuando se ajusten los tornillos usando un indicador directo de tensión, ensamblar una muestra representativa de no menos de 3 dispositivos por cada diámetro y grado de tornillo a usarse en el trabajo, con un aparato de calibración, capaz de indicar la tensión del tornillo. Incluir en la prueba de ensamble, arandelas planas endurecidas, si se requieren en la conexión actual, dispuestas como en las conexiones actuales a tensar. La prueba de calibración debe demostrar, que el aparato indica una tensión no menor del 5% más, que lo requerido en la Tabla 555-6. Seguir los procedimientos de instalación indicados por el fabricante, para la instalación de tornillos, en el aparato de calibración y en todas las conexiones. Dar especial atención, a la instalación apropiada de las arandelas planas endurecidas, cuando aparatos indicadores de tensión, se usan en tornillos instalados en agujeros con sobre tamaño, o aberturas ovaladas, y cuando los dispositivos que indicadores de carga, son usados debajo del elemento de giro.

Cuando se instalan tornillos usando indicadores directos de tensión, conforme a ASTM F 959, instalar tornillos en todos los agujeros de la conexión y llevarla a una condición de ajuste holgado. El ajuste holgado es indicado por compresión parcial del indicador directo de tensión que sale hacia afuera. Después apretar todos los pernos sistemáticamente, desde la parte más rígida de la conexión, a los bordes libres, de manera que minimice el relajamiento de pernos socados con anterioridad. Apretar apropiadamente de los tornillos, puede requerir más de un solo ciclo de un ajuste parcial sistemático, antes del ajuste final del indicador, para deformar el elemento calibrador de tensión, que sale hacia fuera, con la abertura especificada.

6. Instalación de tornillos de diseño alterno: Cuando los tornillos incluyen un dispositivo diseñado, que indica indirectamente la tensión del tornillo, o que anteriormente provee la tensión requerida por la Tabla 555-6, y de acuerdo a la Subsección 717.01 deben ser instalados, someter a prueba una muestra representativa, de por lo menos 3 tornillos de cada diámetro, longitud y grado en el proyecto, con un dispositivo capaz de indicar la tensión del tornillo.

Incluir en la prueba de ensamblaje, arandelas planas endurecidas, si se requieren en la conexión actual, acomodadas como en la conexión actual a ser tensada. La prueba de calibración debe demostrar, que cada tornillo desarrolla una tensión de no menos de 5% más, que la tensión requerida en la Tabla 555-6. Seguir el procedimiento del fabricante. Realizar pruebas periódicas cuando se requiera.

Cuando se usan pernos diseñados para controlar o indicar la tensión del tornillo de los pernos, instalar tornillos en todos los agujeros de la conexión y apretar inicialmente lo suficiente para llevar los elementos a contacto firme, pero sin llegar a la fluencia o fractura, del elemento de control del indicador de los pernos. Continuar socando sistemáticamente, desde la parte más rígida de la conexión, a los bordes libres, en una manera que minimice, el relajamiento de pernos previamente ajustados.

Dar la torsión apropiada a los tornillos puede requerir, más de un ciclo de ajuste parcial sistemático, antes de que salga el elemento o indicador de los tornillos individuales.

7. Inspección: Inspeccionar los tornillos ajustados, en presencia del Ingeniero. Usar una llave de torsión, para verificar el ajuste de los pernos roscados. Para pernos no roscados, golpear cada perno con un martillo para probar con la onda sonora, la firmeza. Reponer o reajustar cualquier perno que esté suelto o flojo. Cortar con llama, no es permitido para remover los tornillos.

Colocar individualmente, 3 tornillos del mismo grado, tamaño y condición de los que han sido inspeccionados, en un dispositivo de calibración para medir la tensión del tornillo. Realizar esta operación de calibración, por lo menos una vez cada día de inspección.

Usar una arandela bajo la parte que da vuelta, en el proceso de apretar cada tornillo, si se usan arandelas en la estructura. Si no se usan arandelas en las estructuras, usar el material con las mismas especificaciones, del material que colinda con la parte que gira, en el dispositivo de medida de tensión, como se usa con la estructura. En el dispositivo de calibración, apretar cada tornillo con un método conveniente a la tensión especificada. Aplicar la llave de torsión de inspección, al tornillo ajustado para determinar la fuerza de torsión requerida, para girar la tuerca o la cabeza 5 grados, aproximadamente 30 milímetros a un radio de 300 milímetros en la dirección de ajuste. Usar el promedio de torsión requerida, para los 3 tornillos, de acuerdo a la torsión requerida en el trabajo de inspección.

Seleccionar al azar en cada conexión el 10% (por lo menos 2) de los tornillos apretados en la estructura, representados por los tornillos probados y aplicar la llave de torsión de inspección, a cada tornillo seleccionado, girada en la dirección de ajuste. Si esta fuerza torsional, no gira los tornillos o tuercas, se considerarán los tornillos como bien apretados. Si la fuerza torsional, gira uno o más de las tuercas o de las cabezas de los tornillos, aplicar la herramienta de torsión inspeccionada a todos los tornillos en la conexión. Apretar y reinspeccionar, cualquier tornillo cuya cabeza o tuerca gire en esta etapa. Como una opción, resocar todos los tornillos en la conexión y resometer a inspección.

555.18 Soldadura. Soldadura, calificaciones de soldadores, precalificaciones de detalles soldados, inspección de soldadura debe cumplir con ANSI/AASHTO/AWS Código de Soldadura de puentes D1.5. Suprimir las provisiones de 9.25.1.7.

No soldar o, poner dispositivos de embarque, o cualquier otro material, que no se requiera, a cualquier miembro, si no se muestra en los planos aprobados.

555.19 Erección. Los andamios y encofrados deben cumplir con la Sección 562.

(a) Manejo y almacenamiento de material: Colocar el material almacenado en el proyecto en patines sobre el suelo. Mantener el material limpio y apropiadamente drenado. Colocar y acomodar vigas y puntales, largueros hacia arriba. Soportar los miembros largos, como columnas y cuerdas, en patines colocados los más cerca posible, para prevenir daños debido a deflexión.

(b) Anclajes y apoyos: Proveer e instalar los apoyos de los puentes, de acuerdo a Sección 564. Si la superestructura de acero, se debe colocar sobre una subestructura, que haya sido construida bajo un contrato separado; verificar que la mampostería haya sido construida correctamente, antes de ordenar el material.

(c) Procedimientos de erección:

c.1 De acuerdo a planos: La erección debe realizarse de acuerdo a los planos aceptados. Modificaciones o desviaciones del procedimiento aprobado de erección, requerirá revisión de planos y verificación de esfuerzos y geometría.

c.2 Esfuerzos de erección: Permitir, durante la erección, esfuerzos inducidos en la estructura, como resultado del uso de un método de erección o equipo que difiera del aprobado con anterioridad, y que van a permanecer en la estructura terminada, como esfuerzos de cierre. Proveer material adicional si es necesario, para mantener tanto los esfuerzos temporales como finales, dentro de los límites permitidos por el diseño.

Proveer dispositivos de amarre o atiesadores, para manejar los esfuerzos de miembros individuales, o segmentos de la estructura, durante la erección.

c.3 Mantener alineamiento y contraflecha. Durante la erección, soportar los segmentos de la estructura de tal manera, que mantenga el alineamiento adecuado y la contraflecha, en la estructura total. Instalar marcos cruzados, y arriostramiento diagonal según sea necesario, durante la erección, para dar la estabilidad y geometría correcta. Según sea necesario, proveer arriostramiento temporal, en cualquier etapa de erección.

(d) Armado en campo: Ensamblar con precisión, como se indica en los planos de erección, y según indiquen las marcas previas. Manipular cuidadosamente el material. No martillar, distorsionar o dañar los miembros. Limpiar las superficies de apoyo, y superficies de contacto permanente, antes del armado.

Armar empalmes y conexiones de campo, con por lo menos 2 pasadores cilíndricos de erección por parte (mínimo 4 por empalme o conexión). Un empalme de una placa en una viga, requiere por ejemplo, por lo menos 4 pasadores cilíndricos de erección, para el empalme del ala superior, 4 pasadores para el empalme del alma, y 4 pasadores para el empalme ala inferior. Colocar los pasadores en los agujeros esquineros de las placas de unión.

Instalar más pasadores cilíndricos de erección, según sea necesario, para alinear con precisión las partes. Rellenar los agujeros restantes en la conexión, con tornillos y apretarlos sistemáticamente, desde la parte más rígida(central) de la conexión hasta los bordes libres. Remover los pasadores cilíndricos de erección, y reponerlos por tornillos bien ajustados.

Soltar los soportes de la erección temporal en un empalme o conexión, solamente después de que todos los tornillos estén instalados, y bien socados. Mostrar situaciones especiales de armado y de soporte, en los planos de erección.

Tornillos de ajuste, pueden tener la misma alta tensión usada en la instalación. Si otros tornillos de ajuste se requieren, se debe usar el mismo diámetro nominal, que los tornillos de alta tensión. Usar pasadores cilíndricos de erección, con 1 milímetro más de diámetro, que los tornillos.

(e) Conexiones de pasadores: Usar pasadores pilotos de hincapié y guías de conducción para colocar los pasadores y tuercas. Introduzca los pasadores, de manera que los miembros queden completamente soportados en los pasadores. Atornillar y apretar las tuercas de los pasadores, y cepillar las roscas en la zona de la tuerca, con cepillo de acero o una herramienta afilada, para quitarle rebabas y pequeños daños.

(f) Ajustes: Se pueden realizar ajustes menores de corrección, que impliquen ensanchar, cortar y picar de una forma mínima, si es aprobado. Cualquier error de taller, o alguna deformación que suceda durante el manejo o transporte será causa de rechazo.

8.6.3. Aceptación.

El material (excepto dispositivos de apoyo y pasadortura) para estructuras de acero serán evaluados bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03. Proveer certificaciones de producción para cada embarque como sigue:

- a. Acero estructural
- b. Acero forjado
- c. Tornillos, tuercas y arandelas de alta tensión

La construcción de estructuras de acero debe ser evaluada, de acuerdo a la Subsección 106.02 y 106.04.

Dispositivos de apoyo serán evaluados, de acuerdo a la Sección 564.

La pintura será evaluada, de acuerdo a la Sección 563.

8.6.4. **Medida y Pago**

Los costos por acero estructural deberán de ser considerados en los renglones de Estación de Paradas, Pavimentación de Aceras y demás en las que apliquen y que se paga como una suma global, en las actividades por precios unitarios que sea necesario el apilamiento deberá de considerarse la actividad dentro de los costos indirectos del precio unitario.

8.7. **SECCIÓN 563. PINTURA**

8.7.1. **Descripción**

563.1 Este trabajo consiste en aplicar un recubrimiento protector a las superficies de metal, madera o concreto para evitar la corrosión y deterioro.

Se refiere a Sección 708 del tomo 5 del MCH.

8.7.2. **Materiales**

563.2 Su descripción está cubierta por las siguientes Secciones y Subsecciones:

Aceite de linaza 725.14

Solventes minerales 725.14

Pintura 708

Agua 725.01

8.7.3. **Requerimientos para la construcción**

563.3 Protección al público, trabajadores y propiedad. Para pintar estructuras de acero debe cumplirse todas las recomendaciones aplicables.

Por lo menos 28 días antes de iniciar la preparación de la superficie, se presentará un plan por escrito que detalle las medidas a tomar para la protección del medio ambiente, el público, los trabajadores y la propiedad adyacente, que debe ser aprobado por el Contratante. Se incluirá en el plan lo siguiente:

- a. Información del fabricante sobre seguridad, e información sobre todos los materiales, productos para limpieza y pintura que serán usados.
- b. Plan detallado para la remoción de materiales, productos de limpieza y desechos de pintura.
- c. Plan detallado de eliminación de desechos, de los materiales removidos, productos de limpieza y pintura.
- d. Medidas específicas de seguridad para proteger a los trabajadores de accidentes, incluyendo caídas, gases, fuego o explosiones.
- e. Medidas específicas de seguridad de acuerdo a 29CFR 1926.62, 40CFR 50.6, 40CFR 50.12 y 40CFR partes 260 – 268, cuando la pintura que se remueva es un material peligroso.
- f. Procedimientos de emergencia en caso de derrames.
- g. GERENTE DE OBRAS competente, responsable de toda la seguridad ocupacional, y medidas anticontaminantes, para que sean implementadas y mantenidas en todo momento.

Después de la aceptación, se realizará el trabajo de acuerdo a lo planeado. Si las medidas no se llevan a cabo como se previó, se detendrá el trabajo inmediatamente, y se tomarán las medidas correctivas. Se recogerán y eliminarán apropiadamente todos los materiales, incluyendo agua sucia que han sido usadas en la preparación, limpieza o pintura.

563.4 Protección del trabajo. Se protegerán las superficies adyacentes, que no van a ser pintadas, usando plásticos, lienzo, papel u otro medio adecuado. Se prevendrá la contaminación de la pintura fresca del polvo, aceite, grasa o cualquier otro material dañino.

563.5 Preparación de la superficie, General. Se notificará al Contratante por escrito, con por lo menos 7 día de anticipación, del inicio de operaciones.

Inmediatamente antes de pintar se preparará la superficie en la siguiente forma:

- a. Se limpiará la superficie de acuerdo al nivel especificado de limpieza.

-
- b. Se removerá la suciedad, el polvo y cualquier otro contaminante de la superficie, usando los métodos recomendados por el fabricante de la pintura.
 - c. Se secará adecuadamente la superficie.
 - d. Se trabajará cuando la temperatura de la superficie esté entre 10 y 40°C.
 - e. Se determinará que la temperatura está a 3 °C o más sobre la temperatura de rocío, de acuerdo a ASTM E 337.
 - f. Se determinará que la humedad sea menor del 85%, a menos que se haya especificado diferentemente, o se diga en las especificaciones del fabricante.

Pueden ser usados controles adecuados de ingeniería, como cubrir áreas o deshumidificar, para proveer las condiciones especificadas anteriormente.

563.6 Aplicación de pintura. General. Se usarán practicas de manipulación seguras que estén de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se mezclará y aplicar a la pintura de acuerdo con esas instrucciones. Se mezclará la pintura con mezcladores mecánicos, durante suficiente tiempo para que los pigmentos y solventes se mezclen uniformemente bien. Se continuará la mezcla durante la aplicación. No se disolverá la pintura que ha sido formulada como lista para aplicarse. Pintar es un proceso nítido de trabajo manual y uniforme que no produce excesos de pintura, derrames, saltos o áreas de espesores delgados. Se medirá el espesor de pintura húmeda durante la aplicación, y se ajustará la razón de aplicación en tal forma que, después de curada, se obtenga el espesor deseado.

Se aplicará la pintura por medio de brocha, pulverizador (spray), rodillo, o cualquier combinación, que sea permitida por el fabricante.

Se usarán brochas que contengan suficientes cerdas, en longitud y cantidad, para distribuir la pintura en forma de película uniforme. Se usarán brochas redondas o planas, de 120 milímetros como máximo.

Se usarán equipos pulverizadores convencionales, o sin aire, con trampas adecuadas, filtros, o separadores para separar el aceite y agua del compresor de aire. Se usará un compresor de aire que no muestre manchas negras o de agua, cuando sea probado de acuerdo a ASTM D 4285. Se usarán boquillas de pistolas pulverizadoras, con la presión recomendada por el fabricante.

Se usarán rodillos solamente en superficies planas uniformes. No se usarán rodillos que dejen texturizada la película de pintura.

Se usarán cepillos de piel de oveja, brochas gordas o cualquier otro método aceptable de pintura, para las superficies inaccesibles para pintar por medio de los métodos convencionales.

Se curará cada capa de pintura de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se corregirán todas las áreas con espesor insuficiente, o con cualquiera otra deficiencia antes de la siguiente aplicación de pintura. Se teñirán las aplicaciones sucesivas de pintura, para contrastar con la pintura que está siendo cubierta. El Contratante aprobará el color de acabado final antes de su aplicación.

Las superficies cubiertas que queden inaccesibles después de la erección, deben ser pintadas con todas las manos requeridas, antes de la erección. Después de erigidas, se limpiará muy bien todas áreas que han sido dañadas, o deterioradas y se pintarán estos puntos con las manos de pintura especificadas, de tal forma que den el espesor de pintura especificado, antes de aplicar la mano final de acabado.

563.7 Hierro y acero estructurales.

(a) Métodos de pintura.

a.1 Superficies nuevas o superficies con toda la pintura existente removida. Proveer un método como se muestra en la Tabla 563-1.

a.2 Superficies con pintura en buen estado. Proveer un método de pintura compatible con la pintura existente. Usar el sistema descrito en la Tabla 563-2 u otro que sea aprobado por el Contratante de acuerdo con la entidad dueña de las estructuras.

Por lo menos con 14 días de anterioridad a la orden de pintar, se verificará la compatibilidad del método propuesto con los métodos siguientes:

a.2.1 Selección de un área de prueba, de por lo menos 3 metros cuadrados que represente la condición en que está la estructura. Ejecución de preparación especificada de la superficie y aplicación del método propuesto a la capa superior y a la base existente. Inspección de levantamientos, sangrado, ampollas, encogimientos, agrietamiento, escamado u otra evidencia de incompatibilidad.

a.2.2 Verificación de que no haya indicación de incompatibilidad, por lo menos 14 días después de la aplicación de cada producto. Ejecución de pruebas de adherencia, de acuerdo a ASTM 3359, método A. Notificación al Contratante si las pruebas de adherencia fallan, en la interfase del sistema existente y el sustrato o entre el acabado existente y la base. Una falla de adherencia indica incompatibilidad. Escogencia de un sistema de pintura más compatible.

Métodos de pintura para Hierro y acero estructurales Superficies nuevas y superficies con toda la pintura removida.

Aceite de linaza	725.14
Solventes minerales	725.14
Pintura	708
Agua	725.01

Requerimientos para la construcción

563.3 Protección al público, trabajadores y propiedad. Para pintar estructuras de acero debe cumplirse las recomendaciones aplicables.

Por lo menos 28 días antes de iniciar la preparación de la superficie, se presentará un plan por escrito que detalle las medidas a tomar para la protección del medio ambiente, el público, los trabajadores y la propiedad adyacente, que debe ser aprobado por el Contratante. Se incluirá en el plan lo siguiente:

- Información del fabricante sobre seguridad, e información sobre todos los materiales, productos para limpieza y pintura que serán usados.
- Plan detallado para la remoción de materiales, productos de limpieza y desechos de pintura.
- Plan detallado de eliminación de desechos, de los materiales removidos, productos de limpieza y pintura.
- Medidas específicas de seguridad para proteger a los trabajadores de accidentes, incluyendo caídas, gases, fuego o explosiones.
- Medidas específicas de seguridad de acuerdo a 29CFR 1926.62, 40CFR 50.6, 40CFR 50.12 y 40CFR partes 260 – 268, cuando la pintura que se remueva es un material peligroso.
- Procedimientos de emergencia en caso de derrames.
- GERENTE DE OBRAS competente, responsable de toda la seguridad ocupacional, y medidas anticontaminantes, para que sean implementadas y mantenidas en todo momento.

Después de la aceptación, se realizará el trabajo de acuerdo a lo planeado. Si las medidas no se llevan a cabo como se previó, se detendrá el trabajo inmediatamente, y se tomarán las medidas correctivas. Se recogerán y eliminarán apropiadamente todos los materiales, incluyendo agua sucia que han sido usadas en la preparación, limpieza o pintura.

563.4 Protección del trabajo. Se protegerán las superficies adyacentes, que no van a ser pintadas, usando plásticos, lienzo, papel u otro medio adecuado. Se prevendrá la contaminación de la pintura fresca del polvo, aceite, grasa o cualquier otro material dañino.

563.5 Preparación de la superficie, General. Se notificará al Contratante por escrito, con por lo menos 7 día de anticipación, del inicio de operaciones.

Inmediatamente antes de pintar se preparará la superficie en la siguiente forma:

- Se limpiará la superficie de acuerdo al nivel especificado de limpieza.
- Se removerá la suciedad, el polvo y cualquier otro contaminante de la superficie, usando los métodos recomendados por el fabricante de la pintura.

-
- c. Se secará adecuadamente la superficie.
 - d. Se trabajará cuando la temperatura de la superficie esté entre 10 y 40°C.
 - e. Se determinará que la temperatura está a 3 oC o más sobre la temperatura de rocío, de acuerdo a ASTM E 337.
 - f. Se determinará que la humedad sea menor del 85%, a menos que se haya especificado diferentemente, o se diga en las especificaciones del fabricante.

Pueden ser usados controles adecuados de ingeniería, como cubrir áreas o deshumidificar, para proveer las condiciones especificadas anteriormente.

563.6 Aplicación de pintura. General. Se usarán practicas de manipulación seguras que estén de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se mezclará y aplicar a la pintura de acuerdo con esas instrucciones. Se mezclará la pintura con mezcladores mecánicos, durante suficiente tiempo para que los pigmentos y solventes se mezclen uniformemente bien. Se continuará la mezcla durante la aplicación. No se disolverá la pintura que ha sido formulada como lista para aplicarse. Pintar es un proceso nítido de trabajo manual y uniforme que no produce excesos de pintura, derrames, saltos o áreas de espesores delgados. Se medirá el espesor de pintura húmeda durante la aplicación, y se ajustará la razón de aplicación en tal forma que, después de curada, se obtenga el espesor deseado.

Se aplicará la pintura por medio de brocha, pulverizador (spray), rodillo, o cualquier combinación, que sea permitida por el fabricante.

Se usarán brochas que contengan suficientes cerdas, en longitud y cantidad, para distribuir la pintura en forma de película uniforme. Se usarán brochas redondas o planas, de 120 milímetros como máximo.

Se usarán equipos pulverizadores convencionales, o sin aire, con trampas adecuadas, filtros, o separadores para separar el aceite y agua del compresor de aire. Se usará un compresor de aire que no muestre manchas negras o de agua, cuando sea probado de acuerdo a ASTM D 4285. Se usarán boquillas de pistolas pulverizadoras, con la presión recomendada por el fabricante.

Se usarán rodillos solamente en superficies planas uniformes. No se usarán rodillos que dejen texturizada la película de pintura.

Se usarán cepillos de piel de oveja, brochas gordas o cualquier otro método aceptable de pintura, para las superficies inaccesibles para pintar por medio de los métodos convencionales.

Se curará cada capa de pintura de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se corregirán todas las áreas con espesor insuficiente, o con cualquiera otra deficiencia antes de la siguiente aplicación de pintura. Se teñirán las aplicaciones sucesivas de pintura, para contrastar con la pintura que está siendo cubierta. El Contratante aprobará el color de acabado final antes de su aplicación.

Las superficies cubiertas que queden inaccesibles después de la erección, deben ser pintadas con todas las manos requeridas, antes de la erección. Después de erigidas, se limpiará muy bien todas áreas que han sido dañadas, o deterioradas y se pintarán estos puntos con las manos de pintura especificadas, de tal forma que den el espesor de pintura especificado, antes de aplicar la mano final de acabado.

563.7 Hierro y acero estructurales.

(a) Métodos de pintura.

a.1 Superficies nuevas o superficies con toda la pintura existente removida. Proveer un método como se muestra en la Tabla 563-1.

a.2 Superficies con pintura en buen estado. Proveer un método de pintura compatible con la pintura existente. Usar el sistema descrito en la Tabla 563-2 u otro que sea aprobado por el Contratante de acuerdo con la entidad dueña de las estructuras.

Por lo menos con 14 días de anterioridad a la orden de pintar, se verificará la compatibilidad del método propuesto con los métodos siguientes:

a.2.1 Selección de un área de prueba, de por lo menos 3 metros cuadrados que represente la condición en que está la estructura. Ejecución de preparación especificada de la superficie y aplicación del método propuesto a la capa superior y a la base existente. Inspección de

levantamientos, sangrado, ampollas, encogimientos, agrietamiento, escamado u otra evidencia de incompatibilidad.

a.2.2 Verificación de que no haya indicación de incompatibilidad, por lo menos 14 días después de la aplicación de cada producto. Ejecución de pruebas de adherencia, de acuerdo a ASTM 3359, método A. Notificación al Contratante si las pruebas de adherencia fallan, en la interfase del sistema existente y el sustrato o entre el acabado existente y la base. Una falla de adherencia indica incompatibilidad. Escogencia de un sistema de pintura más compatible.

Tabla 563-1
Métodos de pintura para Hierro y acero estructurales
Superficies nuevas y superficies con toda la pintura removida.

Sistema de Pintura					
CAPA	1 Agresivos Ambientes (Sal)	2 Ambientes Agresivos (Sal)	3 Ambientes Agresivos (Sal)	4 Ambientes menos agresivos (Sin sal)	5 Ambientes menos agresivos (Sin sal)
Base	Zinc inorgánico Tipo II 75-100µm seco	Zinc Epóxico 75-100µm seco	Uretano curado- húmedo 50-75 µm seco	Látex acrílico 50-75 µm seco	Alcalino Bajo VOC 50-75 µm seco
Intermedia	Epóxico 75-100 µm seco	Epóxico 75-100µm seco	Uretano Cura-húmeda 50-75 µm seco	Látex acrílico 50-75 µm seco	Alcalino Bajo VOC 50-75 µm seco
Superior	Uretano alifático 50-75 µm seco	Uretano alifático 50-75 µm seco	Uretano o utretano alifático Cura-húmeda 50-75 µm seco	Látex acrílico 50-75 µm seco	Alcalino Bajo VOC 50-75 µm seco
Espesor total	200-275 µm seco	200-275 µm seco	150-225 µm seco	150-225 µm seco	150-225 µm seco

Notas:

1. Los sistemas 1,2 o 3 son para protección a la corrosión de hierro o acero en ambientes propensos a la corrosión como ambientes marinos, industriales o de alta humedad. Sistemas 4 o 5 son para los ambientes libres de altas concentraciones de sales o contaminantes causantes de ambientes de alta corrosión.

Tabla 563 – 2
Métodos de pintura de Acero y hierro estructurales
Para superficies con pintura existente en buen estado

Sistema de pintura			
CAPA	6 Ambiente agresivo (Sal)	7 Ambiente menos Agresivo (Sin sal)	8 Ambientes menos Agresivos (Sin sal)
Base	Uretano Cura-húmeda 50-75 µm seco	Alcalino Bajo VOC 50-75 µm seco	Sellador epóxico de Baja viscosidad 25-50 µm seco
Intermedia	Uretano Cura-húmeda 50-75 µm seco	Alcalino Bajo VOC 50-75 µm seco	Epóxico 75-100µm seco
Superior		Silicón-alkalino Bajo VOC 50-75 µm seco	Uretano alifático 50-75 µm seco
Espesor total	150-225 µm seco	150-225 µm seco	150-225 µm seco

Nota:

1. El sistema 1 es para protección a la corrosión de hierro y acero en ambientes propensos a la corrosión como los marinos, industriales o de alta humedad, o par estructuras expuestas a sales.

Los sistemas 2 o 3 es para ser usados en ambientes libres de altas concentraciones de sales o contaminantes que causan los ambientes propensos a la corrosión.

(b) Preparación de la superficie. No se removerá la pintura en buen estado, a menos que específicamente lo requiera el contrato.

b.1 Superficies nuevas o superficies con toda la pintura removida. Se removerá toda la suciedad, herrumbre, pintura y cualquier otro material extraño de la superficie expuesta, por medio de limpieza de chorro de aire, arena o agua hasta llegar al metal blanco de acuerdo a SSPC-SP 10.

Se usará un compresor de aire libre de aceite o humedad, y que no muestre manchas negras o húmedas, cuando se prueba de acuerdo a ASTM D 4285. No se usará arena sin lavar o abrasivos que contengan sal, suciedad, aceite, u otras materias extrañas.

Antes de la limpieza con chorro de arena, los sellos de rodaduras, motores y partes móviles de la maquinaria adyacente deben ser protegidos de la entrada de polvo abrasivo.

La limpieza con chorro de arena debe ser hecha con escorias limpias y secas, arena mineral, o perdigones de acero. Se usará una granulometría adecuada para producir un patrón de anclaje uniforme y denso. Se producirá un perfil de anclaje, de un espesor de 25 a 50 micrómetros, pero no menos que el recomendado por el fabricante del producto para el sistema de pintura usado. Se medirá el espesor del perfil de anclaje usando el método de la cinta adhesiva, de acuerdo a ASTM D 4417.

El mismo día en que la limpieza se realiza, se quitará la suciedad, el polvo y cualquier otra imperfección de la superficie por medio de un cepillo, o se soplará con aire limpio, o se usará aspiración para luego aplicar la primera capa de pintura a la superficie limpiada. Si la superficie limpiada se herrumbran o se contamina, antes de ser pintada, se repetirá la operación de limpieza con chorro de arena.

b.2 Superficies con pintura existente. Se lavarán todas las áreas que serán pintadas, con agua a presión para remover la suciedad, herrumbre suelta, y contaminantes como cloruros. Se mantendrá la presión del agua de lavado, en por lo menos 3.5 megapascuales. Toda el agua de lavado debe ser recogida y deben removerse todos los elementos sobrantes de acuerdo a regulaciones apropiadas.

Se limpiará de acuerdo a SSPC-SP 2 – Limpieza con herramientas manuales, SSPC-SP 3 - Limpieza con herramientas de poder, o SSPC-SP 6 – Chorro de arena comercial, toda suciedad, herrumbre, escamas de molino, o pintura que no esté bien adherida a la superficie subyacente. Se limpiarán las áreas pequeñas que muestren daños debido a piedras lanzadas por el tránsito, corrosión puntual, o rayas menores. Se limpiarán por lo menos 50 milímetros más del área dañada. Se dejarán razonablemente lisas las superficies con pintura vieja remanente.

El mismo día en que se realiza la limpieza, por medio de herramientas manuales o mecánicas, se removerá la suciedad, el polvo, y cualquier otro contaminante de la superficie, por medio de solventes, de acuerdo a SSPC-SP 1, y se dará la primera mano de pintura, a todo el acero desnudo. Si las superficies limpias se herrumbran o se contaminan antes de pintarse, se repetirá la limpieza por medio de solventes. Se repararán todos los daños de la pintura existente en buen estado, aplicando el método completo.

(c) Aplicación de pinturas. Se aplicará cada mano de pintura, de película húmeda, de acuerdo a la recomendación del fabricante para obtener el espesor especificado de película seca. Se verificará la razón de aplicación de cada mano de pintura, con un medidor de espesor de película húmeda, inmediatamente después de aplicar la pintura a la superficie. Se confirmará la razón de aplicación midiendo el espesor de película de pintura seca, después de que el solvente se ha evaporado de la superficie.

563.8 Pintura de superficies galvanizadas. Se removerá todo el aceite, grasa o cualquier otro contaminante de la superficie, lavando con un solvente de acuerdo a SSPC-SP 1.

Se aplicará el sistema de pintura que aparece en la Tabla 563-3, para otros metales.

Tabla 563-3
Sistemas de pintura para otras estructuras

Substrato	Capa de pintura			
	Base	Intermedia	Acabado	Total
Madera Lisa	Madera exteriores Base (1) 60-70µm	Látex o álcalis de Exteriores 35-50µm	Látex o álcalis De exteriores 35-50µm	130-170µm
Madera Áspera	Látex o álcalis De exteriores 35-50µm (1)	Látex o álcalis De exteriores 35-50µm	Látex o álcalis De exteriores 35-50µm	105-150µm
Concreto	Una mano de acabado brillante	Epóxico 80- 100µm con poliuretano -ali	Seco. Para fático (50µm)	80-150µm
Mampostería de bloques	Relleno de Mampostería 50-60µm seco	Alcali o látex Para exteriores 35-50µm	Látex o álcali Para exteriores 35-50µm	120-160µm
Aluminio	Base de metal 35-40µm seco	Látex o álcali Para exteriores 35-50µm	Látex o álcali Para exteriores 35-50µm	100-140µm
Otros Metales	Base de metal 35-45µm (2)	Látex o álcali Para exteriores 35-50µm	Látex o álcali Para exteriores 35-50µm	105-145µm

Notas:

(1). Para madera sin tratar, se usará una base delgada con hasta 0.1 litro de aguarrás y .01litro de aceite de linaza por litro de pintura.

(2) Para superficies galvanizadas, usar una base epóxica (35-45 micrómetros de espesor seco) una base de vinilo (7-13 micrómetros de espesor seco).

563.9 Pintura de estructuras de madera. Se secará la madera, hasta que tenga un contenido máximo de humedad del 20 por ciento. En maderas previamente pintadas, se taparán todas las grietas y se removerá la pintura suelta, en forma de cáscara, suciedad u otros materiales extraños, por medio de cepillado, raspado u otro método aprobado. En maderas tratadas con creosota o preservante pentaclorofeno, se lavarán y removerán por medio del cepillado, todos los cristales salinos existentes sobre la superficie de la madera y se dejará secar. Se removerá todo el polvo y materiales extraños de la superficie por pintar.

Se aplicará el método de pintura mostrado en la Tabla 563-3. La base puede ser aplicada antes de la erección. Después de que la base se haya secado y la madera está en su sitio, se rellenarán todas las grietas, agujeros de clavos o depresiones, nivelando la superficie con masilla aprobada. Se distribuirá la pintura uniformemente, en todas las esquinas y depresiones. Se dejará secar completamente la pintura, antes de aplicar la siguiente capa.

563.10 Pintura de estructuras de concreto. Se removerá toda exudación, polvo, material de curado, aceite de encofrado, grasa o materiales extraños de la superficie de concreto. Se removerá el aceite, grasa o compuesto de curado, lavando con una solución del 5 por ciento de fosfato de trisodio y enjugando con agua limpia. Se dejará que la superficie se seque completamente.

La superficie limpia debe ser barrida con una escoba abrasiva suave para remover mortero u otros contaminantes. Se removerán todos los residuos y polvo manualmente, con escoba o aire comprimido, o cualquier otro método aprobado.

Se aplicarán las capas del método mostrado en el Tabla 563-3. Se distribuirá uniformemente y rellenarán a fondo con pintura todas las esquinas y hendiduras. Se permitirá que el espesor completo de la película aplicada se seque antes de aplicar la siguiente mano.

8.7.4. Aceptación.

La pintura será evaluada según las Subsecciones 106.02 y 106.03. Si son requeridos muestreo y pruebas de los componentes de la pintura, el muestreo se hará de acuerdo a FSS 141, método 1021, y las pruebas de las propiedades de la pintura serán de acuerdo a los procedimientos y métodos listados en FSS141.

La aplicación de la pintura será evaluada bajo las Subsecciones 106.02 y 106.04.

Los espesores de pintura seca sobre estructuras de acero, serán medidos usando un medidor de película magnética tipo I, de acuerdo a SSPC-PA 2, o usando métodos destructivos, de acuerdo a ASTM 4138. Si se usan métodos destructivos, se reparará los sitios de prueba en forma apropiada.

8.7.5. **Medición y Pago**

Los costos por Pintura deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales y demás que apliquen, y que se pagan como una suma global; la especificación también aplican para la Pintura a pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos, en los casos en que aplique (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a lo considerado en el Precio Unitario Ofertado.

9. **DIVISIÓN 600 CONSTRUCCIONES CONEXAS**

En los casos en que apliquen deberán de considerarse lo establecido en los Anexos 05 Plan de manejo de Trafico y Anexo 04 Especificaciones Ambientales

9.1. **SECCIÓN 601 ESTRUCTURAS MENORES DE CONCRETO**

9.1.1. **Descripción**

601.1 Este trabajo consiste, en la construcción de estructuras menores, de concreto.

9.1.2. **Materiales**

601.2 Está compuesta por las siguientes Subsecciones.

Aditivos inclusores de aire	711.02
Aditivos químicos	711.03
Agregado grueso	703.02
Material de curado	711.01
Agregado fino	703.01
Puzolanas y/o cenizas finas	725.04
Material de relleno de juntas	712.01
Cemento Pórtland	701.01
Cordón de caño prefabricado de concreto	725.06
Unidades de concreto prefabricado	725.11
Acero de refuerzo	709.01
Acero estructural	717.01
Agua	725.01

9.1.3. **Requerimientos para la construcción**

601.3 Composición del concreto. Debe ser de acuerdo a la Tabla 601-1. Antes de producir el concreto, someter las proporciones propuestas de concreto, para aprobación, y como mínimo debe incluir:

- (a) Tipo y fuente de todos los materiales propuestos a ser usados.
- (b) Certificación de calidad, de todos los materiales propuestos.
- (c) Masa saturada superficie seca, de todos los agregados finos y gruesos, por metro cúbico de concreto.
- (d) Graduación de los materiales, gruesos y finos.
- (e) Masa del agua de la mezcla, por metro cúbico de mezcla.

(f) Masa de cemento, por metro cúbico de concreto. Puzolanas, cenizas, escorias de altos hornos, vapores de sílice pueden presentarse por cemento, de acuerdo a la Subsección 552.03 g.

(g) Contenido de aire en la mezcla de concreto, en porcentaje por volumen.

(h) Revenimiento máximo del concreto plástico, en milímetros.

TABLA 601-1
Composición de concreto para estructuras menores

Propiedad	Especificación
Contenido mínimo de cemento, kg/m ³	362
Máxima relación agua/cemento	0.49
Revenimiento máximo, mm	125
Mínimo contenido de aire	4
Tamaño de agregado grueso	AASHTO M 43, con 100% pasando la malla 37.5 mm
Esfuerzo mínimo a la compresión a los 29 días, Mpa	25

601.4 General. Realizar los trabajos de excavación y el relleno, de acuerdo a la Sección 209. Cuando el concreto está rajado, astillado o con escamas, remover el concreto hasta la junta más cercana.

Diseñar y construir los encofrados libres de pandeos, alabeos o abombados, y que permitan ser removidos sin dañar el concreto. Cuando el concreto contiene aditivos retardadores, cenizas, o puzolanas sustitutivas del cemento, diseñar los encofrados, para una presión lateral, igual al ejercido por un líquido que pesa, 2400 kilogramos por metro cúbico.

Usar madera, metal, o cualquier otro material adecuado para encofrados. Mantener los encofrados limpios y cubiertos con un desmoldante o aceite, antes de colocar el concreto.

Colocar y amarrar el acero de refuerzo, de acuerdo a la Subsección 554.08.

601.5 Colocación del Concreto. De acuerdo a la Subsección 552.10. Humedecer los encofrados y las cimentaciones, inmediatamente antes de colocar el concreto. Descargar el concreto, dentro de los límites de tiempo mostrados en la Tabla 552-2.

Prevenir la segregación, cuando se está colocando concreto. Consolidar o compactar con vibradores, de acuerdo a la Subsección 522.11 d. No usar tubería de aluminio, para transportar o colocar concreto. Los intervalos entre entregas de baches, para una colada en una estructura, no deben exceder en 30 minutos.

No aplicar agua al concreto plástico, durante las operaciones de acabado.

601.6 Curado del Concreto. Curar el concreto un mínimo de 7 días. Si se usa concreto, de resistencias altas a temprana edad, curar el concreto un mínimo de 3 días. Curar de acuerdo a la Subsección 552.15. Acabar las superficies de concreto expuesto de acuerdo a la Subsección 552.16 a o b, según sea aplicable.

9.1.4. Aceptación.

Materiales para estructuras de concreto menor, incluyendo concreto, acero de refuerzo y acero estructural para estructuras menores, deben ser evaluadas de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.03. Para confirmar los certificados del esfuerzo a la compresión, AASHTO T 23, se modifica, para permitir la cura a los 28 días, en un molde sellado.

Excavación y relleno, se evaluarán de acuerdo a la Sección 209.

Construcción de estructuras menores de concreto, se evaluará de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04

9.1.5. Medida y Pago

Los costos por Estructuras Menores de Concreto deberán de ser considerados en todos aquellos renglones que el contratista determine que son necesarios como ser Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales y demás que apliquen, y que se pagan como una suma global; la especificación también aplican para las Estructuras Menores de Concreto a pagarse por precios unitarios en la División de Servicios Públicos, en los casos en que aplique (Sanitario, Pluvial, Voz y Datos etc.), en cuyo caso se pagará de acuerdo a lo considerado en los Precios Unitarios Ofertados.

9.2. SECCIÓN 615 ACERAS, ENTRADAS A PROPIEDADES

9.2.1. Descripción

615.1 Este trabajo consiste en la construcción de aceras, entradas a propiedades y senderos pavimentados.

Aceras, entradas a propiedades y senderos pavimentados, pueden ser de concreto, mezclas asfálticas y ladrillos de concreto o arcilla. Ver resistencia y armado de acuerdo a planos.

Se refiere a Sección 608 del tomo 5 del MCH.

9.2.2. Materiales

615.2 Se describen en las Secciones y Subsecciones siguientes:

Mezclas asfálticas	402
Capa de base	704.09
Ladrillos de concreto o arcilla	725.07
Concreto	601
Ladrillos de concreto	725.08
Material de curación	711.01
Relleno de juntas	712.01
Acero de refuerzo	709.01

9.2.3. Requerimientos para la construcción

615.3 General. Se realizarán los trabajos de excavación y relleno de acuerdo con la Sección 209. Se colocará la capa de base en gruesos no mayores de 100 milímetros de espesor compactado. Se compactará cada capa con por lo menos tres pasadas de un pisón mecánico liviano, rodillo, o sistema vibratorio.

615.4 Aceras, entradas a propiedades y senderos de concreto hidráulico.

Se realizarán los trabajos de acuerdo con la Sección 601. Se usarán encofrados para el espesor total del concreto.

(a) Juntas. Se construirán juntas perpendicularmente a los bordes laterales y a otras juntas. Se ajustarán las juntas adyacentes a cordones y pavimentos y se acabarán los filos y se removerá todo el mortero libre y el concreto de las juntas.

(1) Juntas de expansión. Se construirán a intervalos no mayores de 18 metros usando un relleno de junta preformado de no más de 19 milímetros, para el espesor total de las juntas.

(2) Juntas de construcción. Se dejarán juntas de construcción a intervalos no mayores de 3 metros. Se formarán con una herramienta apropiada, o aserrando, con un espesor de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ del espesor del concreto, y con aproximadamente 3 milímetros de ancho.

(3) Juntas de construcción. Se formarán juntas de construcción alrededor de todos los pozos de inspección, edificios, puentes, y de todos los accesorios de servicios públicos. Se usará una junta de expansión preformada de relleno, de 13 milímetros de espesor, con el espesor total de la junta.

(b) Acabados. Se acabarán las aceras, los filos laterales de la losa y las juntas, con una herramienta que de un radio de 6 milímetros a los filos.

(1) Acabado de aceras. Ver Subsección 552.14 c 2.

(2) Acabado de agregado expuesto. Ver Subsección 552.14 c 4.

Se curará el concreto durante por lo menos 72 horas, de acuerdo a la Subsección 552.15 b o c. Se protegerá el trabajo del tráfico peatonal durante 72 horas y del tráfico vehicular durante 7 días.

615.5 Aceras, entradas a propiedades y senderos de concreto asfáltico.

Se realizará el trabajo de acuerdo con la Sección 402.

615.6 Aceras, entradas a propiedades y senderos de ladrillos. Se colocarán los ladrillos en forma sucesiva sobre la superficie preparada. Se colocará cada hilera de ladrillos, siguiendo la pendiente del terreno o entrada.

Se rehará cualquier hilera que se desvíe de la línea recta en más de 55 milímetros en 10 metros.

Se barrerá e inspeccionará la superficie antes de colocar los ladrillos y se removerá y recolocará cualquier ladrillo con imperfecciones.

Se rellenarán las juntas con una mezcla seca de 4 partes de arena y una parte de cemento por peso y cuidadosamente se bañará la superficie con agua hasta saturar el relleno de las juntas.

9.2.4. Aceptación.

Los ladrillos de arcilla, ladrillos de concreto, material de curación, relleno de juntas, y acero de refuerzo serán evaluados de acuerdo con las Subsecciones 106.02 y 106.03.

El material de la capa de base será evaluado según las Subsecciones 106.02 y 106.04. (Ver Tabla 615-1 para los requisitos de muestreo y pruebas).

La construcción de aceras, entradas a propiedades y senderos, será evaluada de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04 y trabajos de excavación y relleno según la Sección 209.

Las mezclas asfálticas serán evaluadas de acuerdo con la Sección 402 y el concreto según la Sección 601.

9.2.5. Medida y Pago

Los costos por Aceras y Entradas a propiedades deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación de Aceras y Espacios Públicos que se pagan como una suma global.

Tabla 615-1
Muestreo y prueba

Material o producto	Propiedad o Características	Método de prueba o especificaciones	Frecuencia	Lugar de muestreo
Relleno granular	Graduación Límite líquido	AASTHO T 27 Y AASTHO T11 AASTHO T 89	1 cada 500 M ²	Lugar de producción o almacenamiento

9.3. SECCIÓN 621 MONUMENTOS Y MARCADORES

9.3.1. Descripción

621.01 Este trabajo consiste en la construcción y mantenimiento de monumentos, marcas y postes.

Se refiere a Sección 623 del MCH.

9.3.2. Materiales

621.02 El material estará de acuerdo con las siguientes secciones y subsecciones

Concreto	601
Pintura	708
Reflectores	718.12
Acero de refuerzo	709.01

9.3.3. Requerimientos para la Construcción

621.03 Monumentos y marcadores. Ubicar puntos permanentes de acuerdo con la sección 152. Desarrollar el trabajo de excavación y relleno de acuerdo con la sección 209. Colocar cada monumento y marcador verticalmente en la ubicación requerida y con su elevación. Los monumentos podrían ser colocados en sitio o prefabricados de acuerdo con la Sección 601. Rellenar y compactar la zona alrededor del monumento o del marcado para que quede bien firme.

9.3.4. Aceptación.

El material (exceptuando el concreto y la pintura) para los monumentos y las marcas será evaluado de acuerdo con las secciones 106.02 y 106.03.

La construcción de monumentos y marcar deberá ser evaluada de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.04.

La ubicación de puntos permanentes será evaluada de acuerdo con la Sección 152.

La excavación estructural y el relleno serán evaluados de acuerdo con la sección 209.

El concreto será evaluado de acuerdo con la sección 601.

La pintura será evaluada de acuerdo con la sección 563.

9.3.5. Medida y Pago

Los costos por monumento y marcadores deberán de ser considerados en el renglón de Replanteo y Trazo que se paga como una suma global.

9.4. SECCIÓN 624 CAPA VEGETAL.

9.4.1. Descripción

624.1 Este trabajo consiste del suministro y colocación de capa vegetal y la colocación de suelo conservado. También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII.

Se refiere a Sección 624 del MCH.

9.4.2. Materiales

624.2 El material debe estar de acuerdo a las siguientes subsecciones:

Capa vegetal (Suministrada)	713.01 (a)
Capa vegetal (conservada)	713.01 (b)

9.4.3. Requerimientos para la construcción

624.3 Preparación de áreas. Conformar todas las pendientes y áreas para ser cubiertas por capa vegetal. Construir las pendientes con una relación 1:3 o planas, en ambos casos con un espesor de 100 mm.

624.4 Colocación de la capa vegetal. Anunciar con al menos 7 días de anticipación la colocación de la capa vegetal. No colocar la capa vegetal cuando el suelo está excesivamente húmedo, u otra condición que deteriore el trabajo.

Mantener las superficies del camino limpias durante las operaciones de arrastre y extensión de materiales.

Extender la capa vegetal a una altura tal, que al asentarse el material, alcance la altura buscada. El suelo tiene que quedar con una textura adecuada. Remover y disponer todos los montículos que tenga la superficie, las piedras cuyo tamaño sea superior a los 50 mm, raíces, troncos y otros objetos pequeños de acuerdo con la Subsección 203.05.

Compactar la capa vegetal después de colocada usando un rodillo, un tractor, u otros equipos similares, para formar depresiones longitudinales de 50 cm de ancho, que queden perpendiculares al flujo natural del agua.

9.4.4. Aceptación.

El material para capa vegetal (suministrado) será evaluado de acuerdo con las subsecciones 106.02 y 106.03.

El material para capa vegetal (conservado) será evaluado de acuerdo con la Subsección 106.02.

La colocación del material de la capa vegetal (suministrada y conservada) será evaluada de acuerdo con las subsecciones 106.02 y 106.04.

9.4.5. Medida y Pago

Los costos por Capa vegetal deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

9.5. SECCIÓN 625 PREPARACIÓN DEL SUELO PARA RECUBRIMIENTO VEGETAL.

9.5.1. Descripción

625.1 Este trabajo consiste en la preparación del suelo, mediante humedecimiento, fertilización, adición de semillas y recubrimiento vegetal. Los métodos de adición de semillas y colocación de recubrimiento vegetal se designarán como seco e hidráulico. También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII.

Se refiere a Sección 624 del MCH.

9.5.2. Materiales

625.2 El material deberá estar de acuerdo con las siguientes secciones:

Limos para agricultura	713.02
Fertilizante	713.03
Recubrimiento vegetal	713.05
Semillas	713.04
Emulsión estabilizante	713012
Agua	715.01

9.5.3. Requerimientos para la construcción

625.3 Estaciones para la siembra del césped. El sembrado del césped debe efectuarse durante la estación en que crece en la zona. No sembrar durante una época lluviosa o cuando la tierra está excesivamente seca, u otras condiciones que imposibiliten el sembrado.

625.4 Preparación de la zona para la siembra. Remover todos los obstáculos que presente la zona en que se sembrará. Remover la mala hierba, trozos de madera, piedras que tengan más de 50 mm de diámetro o de longitud, y otros materiales que dificulten la aplicación, crecimiento, o mantenimiento del zacate.

625.5 Humedecimiento. Humedecer las áreas de sembrado antes de sembrarlas y mantener la humedad hasta 10 días después de la germinación.

625.6 Fertilización. Aplicar el fertilizante mediante los siguientes métodos:

(a) Método seco. Incorporar el fertilizante en la parte superior de la zona en que se sembrará, antes de iniciar la siembra.

(b) Método hidráulico. Añadir fertilizante al lodo y mezclar antes de añadir de la semilla. Aplicar la semilla y el fertilizante en una sola aplicación.

625.7 Sembrado. Aplicar el sembrado mediante los siguientes métodos:

(a) Método seco. Sembrar la semilla mediante los métodos indicados en el documento o aprobados por el contratante. Compactar ligeramente el sitio sembrado unas 24 horas después de esta operación.

(b) Método hidráulico. Usar un equipo especial que pueda proveer una aplicación uniforme de la semilla, utilizando agua como material de arrastre.

9.5.4. **Medida y Pago**

Los costos por Preparación del Suelo para recubrimiento vegetal deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

9.6. SECCIÓN 626 PLANTAS, ÁRBOLES, ARBUSTOS Y COBERTORES VEGETALES.

9.6.1. Descripción

626.1 Este trabajo consiste en proveer, entregar y plantar árboles, arbustos, enredaderas y plantas de recubrimiento del terreno, del tipo y tamaño indicado en los planos o en las disposiciones especiales, incluyendo todos los materiales y operaciones conexas llevadas a cabo en conformidad razonable con las presentes especificaciones. También deberá contemplar los Requerimientos Ambientales Anexo 04 y Plan de Manejo de Tráfico Anexo 05, Sección VII..

Se refiere a Sección 626 del MCH.

9.6.2. Materiales

626.2 Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados en las siguientes subsecciones de la sección 711:

Fertilizante	713.03
Material de plantado	713.08
Material de protección	711.05
Materiales de plantas	711.06
Cobertor vegetal	713.01
Agua	725.01

9.6.3. Requerimientos para la construcción

626.3 Este trabajo deberá llevarse a cabo durante las temporadas que se indiquen en los planos, o según disponga el Contratante. Ninguna de estas labores deberá llevarse a cabo cuando la tierra esté en condiciones desfavorables para plantar.

626.4 Entrega e inspección. El Contratista deberá notificar al Contratante, por escrito y con no menos de 15 días de anticipación, respecto de la entrega de las plantas por los viveros o la fuente recolectora. Todos los materiales vegetales, deberán estar disponibles para su inspección en los viveros o fuente de abastecimiento, antes de que las plantas sean desenterradas.

El Contratista deberá proporcionar al Contratante información completa sobre la procedencia del abastecimiento de todo material vegetal. Quedará a criterio del Contratante la inspección del material en los viveros abastecedores. La autorización para el acarreo del material de los viveros no se deberá considerar como aceptación final de las plantas. Todas las variedades de plantas deberán satisfacer las leyes que controlen la inspección sobre enfermedades de las plantas y la infestación por insectos. El Contratista deberá entregar al Contratante todos los certificados de inspección que sean exigidos.

626.5 Protección y almacenamiento provisional. El Contratista deberá conservar todo el material vegetal, húmedo y protegido, para evitar su desecación. La protección deberá incluir el tiempo en que se encuentre en tránsito, en almacenamiento provisional, o en el lugar de la obra en espera de ser plantadas. Las plantas entregadas que no se vayan a plantar enseguida deberán ser protegidas de la siguiente manera:

En especies con raíces al descubierto, en manojo, se abrirán los manojos, se separarán las plantas y luego deberán cubrirse las raíces provisionalmente con tierra, en zanjás. Las plantas que lleguen emboladas y envueltas en arpillera deberán cuidarse cubriendo las bolas de tierra con aserrín, virutas de madera u otro material adecuado para conservarlas húmedas.

Los lugares en que se plantarán las plantas y los contornos de los macizos, deberán ser estaquillados por el Contratante o en el lugar de la obra. El Contratante puede adaptar el surtido de plantas para que sean colocadas a fin de satisfacer las condiciones del terreno.

626.6 Excavación para hoyos. Con anterioridad a hacer los hoyos para las plantas y los arriates, el área deberá estar en conformidad con las alineaciones y declives mostrados en los planos. Toda grama, malezas, raíces y materia objetaba como inadecuada para relleno, deberá ser quitada inmediatamente del lugar y el Contratista dispondrá de ella en la forma que fuese satisfactoria para el Contratante.

El tamaño de los hoyos excavados en la tierra deberá tener la siguiente relación con la extensión de las raíces (o diámetro de la bola) de las plantas que serán plantadas en ellos. Para raíces hasta de 60 cm de largo los diámetros de los hoyos deberán ser del doble de la extensión de las raíces. Para raíces de 1.22 metros, el diámetro deberá ser de 61 cm más grande. Para extensiones de raíces que pasen de 1.22 metros.

La profundidad de todos los hoyos deberá ser suficiente para admitir un mínimo de 15 cm de mantillo de tierra vegetal como relleno debajo de todas las raíces o bolas.

Se exigen las siguientes profundidades, a no ser que los planos señalen otras, o las ordenase el Contratante.

Árboles de hojas caducas:

Menos de 1 1/2 de diámetro 60 cm

Mayores de 1 1/2 de diámetro 90 cm

Árboles siempre verdes:

Menos de 1.52 m de altura 30 cm

mas la altura de la bola

Mayores de 1.5 m de altura 50 cm

Arbustos de hojas caducas y siempre verdes:

Menores de 2 pies de altura 30 cm

Mayores de 2 pies de altura 60cm

Arbustos siempre verdes 45 cm

Enredaderas de hojas caducas

caducas y siempre verdes 6"

mínimo (15 cm) de altura 45cm

Antes de comenzar a poner el relleno para plantar, se deberá aflojar la tierra en el fondo del hoyo hasta una profundidad mínima de 15 cm usando la pala o mediante otros métodos aprobados.

626.7 Jardineras. Se deberán construir según se muestre en los planos. Las jardineras deberán instalarse de manera que sus partes superiores queden a nivel. Los arriates deberán ser instalados de modo que queden a nivel transversalmente, pero que sigan longitudinalmente la rasante terminada.

Cuándo se tenga que quitar una superficie de hormigón asfáltico, o de hormigón de cemento hidráulico, para permitir la instalación de jardines o de arriates, el área que tenga que ser quitada deberá ser marcada por medio de una sierra para hormigón u otro equipo adecuado y cortada hasta la profundidad suficiente para que deje un borde limpio y recto después de haberse quitado la parte superficial.

Los clavos, tornillos y herrajes, deberán ser galvanizados. La calidad comercial de dicho material será aceptada.

Después de la construcción, las superficies exteriores de las jardineras deberán ser cubiertos con un tinte de calidad comercial, de color que fuese especificado en las disposiciones especiales, o como ordene el Contratante.

626.8 Fertilización. Utilizar un fertilizante comercial, del tipo indicado en los planos o en las disposiciones especiales. El fertilizante deberá ser empleado y mezclado entre los primeros 5 cm de la superficie del área de hoyo, en el curso de los cinco días posteriores al día en que se plantaron.

626.9 Riego. Todas las plantas deberán ser regadas cuando se estén plantando e inmediatamente después de haber sido plantadas y a los intervalos fijados por el Contratante durante el período de arraigo de las mismas. El agua no deberá contener elementos tóxicos para las plantas. En cada riego, la tierra alrededor de cada planta deberá dejarse completamente saturada. El riego que el Contratante ordenase para las plantas, durante el período de arraigo de las mismas, deberá ser medido y pagado por separado.

626.10 Estacadas. Todos los árboles deberán ser protegidos por medio de tirantes y estacas de acuerdo con los detalles que mostrarán los planos, tan pronto como cada planta esté en su lugar.

626.11 Poda. La poda deberá hacerse antes o inmediatamente después de haber plantado los árboles y en tal forma que se conserve el carácter natural de cada planta. Todo el trabajo de la poda deberá ser efectuado por personal experimentado y provisto de equipo adecuado que corresponda a las prácticas hortícolas aceptadas. Los cortes de ramas con diámetro mayor de 1.90 cm se deberán pintar con una curación aprobada para heridas de árboles.

626.12 Colocación del cobertor vegetal. Ubicar el cobertor vegetal 24 horas después del plantado.

626.13 Período de establecimiento y reposiciones de plantas. La aceptabilidad del material vegetal proporcionado y plantado de acuerdo con lo especificado, deberá ser determinada después de un período conveniente, durante el cual el Contratista deberá emplear todos los medios que sean posibles para la conservación de las plantas en un estado de desarrollo saludable. El período de establecimiento para la plantación será una temporada completa de desarrollo. El cuidado de las plantas durante ese período puede incluir su riego, poda, reparación y ajuste de los tirantes y estacas y cualquier otro trabajo relacionado que fuese ordenado por el Contratante.

9.6.4. Aceptación.

El material de plantado (que incluye plantas, fertilizante, cobertor vegetal y capa superior) será evaluado de acuerdo a las Subsecciones 106.02 y 106.03.

El plantado de árboles, arbustos y vides será evaluado de acuerdo a las subsecciones 106.02 y 106.04 y como se realizará como sigue: Las plantas muertas o insatisfactorias deberán ser quitadas de la obra sin demora alguna. Para determinar la aceptabilidad del material de plantas, llevarán a cabo una inspección semanal, el Contratista y el Contratante, 15 días antes del final de la temporada de desarrollo. Todas las plantas muertas o insatisfactorias deberán ser repuestas conservando clase, cantidad y tamaño, con plantas vivas y sanas colocadas como originalmente se hubiese especificado. Únicamente deberán utilizarse variedades de plantas alternas o substitutas cuando lo hubiese aprobado el Contratante. Se llevará a cabo una inspección final de todo el material de plantas dentro de los 15 días posteriores al final de la reposición de las plantas rechazadas.

9.6.5. Medida y Pago

Los costos por plantas, árboles, arbustos y cobertores vegetales para recubrimiento vegetal deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

9.7. Sección 627 CANALIZADORES (SEPARADORES) DE FLUJO VEHICULAR, PARED DE BLOQUE ARMADA

627.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de canalizadores o separadores de flujo vehicular que serán construidos de paredes de bloque de 20 cms. Armadas, con una altura visible según se determina en planos las mismas consistirán en la construcción de pared de bloque conformada por bloques de concreto de 20 cms. Rellenando sus agujeros Con Hormigón 1:2:3, ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4 y armada con 1 Varilla No.3 en sentido vertical cada 40 Cms (Una varilla por bloque) El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm.- Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en

pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie de los bloques rellenos de concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. Todas las unidades de bloques que se tenga que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas No. 3 será menor de 30 cms por barra.

627.2 Medición y Pago

Los costos por canalizadores de flujo vehicular deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

9.8. Sección 628 CANALIZADORES (SEPARADORES) DE FLUJO VEHICULAR, ZAPATA CORRIDA DE 0.40 X0.20

151.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una Zapata Corrida de Concreto con proporción 1:2:2, de 0.40 mts de ancho con un espesor de 0.20 mts armada con 4 varillas de Acero No. 3 en el sentido longitudinal y con varilla No 3 a cada 30 cms en el sentido transversal. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del GERENTE DE OBRAS y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente humedad en la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la GERENCIA DE OBRAS. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30 cms por barra.

Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Las zapatas corridas deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados.

628.02 Medición y Pago.

Los costos por zapatas para canalizadores de flujo vehicular deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

9.9. Sección 629 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL DE CONCRETO

629.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la demolición de puentes peatonales de concreto, incluyendo el botado del material en concordancia con las Especificaciones Ambientales, la demolición deberá de realizarse por la noche de manera de afectar el tráfico en la menor medida posible, si hubiesen elementos prefabricados o metálicos que pudieran ser salvados, deberán de recuperarse y clasificarse para su devolución.

629.2 Medición y Pago.

Los costos por Demolición de puente Peatonal de Concreto deberán de ser considerados en el renglón de Demolición y Remoción que se paga como una suma global. Sección 630 DEMOLICION DE PUENTE PEATONAL METALICO

630.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la demolición de puentes peatonales metálicos, los mismos deberán desmontarse cuidadosamente para después clasificar las piezas y entregarlas en las mejores condiciones posibles, el trabajo deberá de realizarse por la noche de manera de afectar el tráfico en la menor medida posible.

630.2 Medición y Pago

Los costos por Demolición de puente Peatonal Metálico deberán de ser considerados en el renglón de Demolición y Remoción que se paga como una suma global.

9.10. Sección 631 PEDESTALES DE PROTECCION PARA POSTES DE LUZ

631.1 Descripción.

En este trabajo se considerará la construcción de dos pedestales de protección para postes de concreto reforzado (4000 psi), cimentados en forma de diamante (Ver detalle en planos)

631.2 Medición y Pago

Los costos por Pedestales de Protección para Postes deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación de Carril Segregado que se paga como una suma global.

9.11. Sección 632 OBRAS DENTRO DE AREAS DE INTERVENCIÓN

632.1 Descripción.

Esta actividad incluye todas aquellas obras que sea necesario realizar dentro de las áreas de intervención que afectan los puentes peatonales y la ampliación de vía como ser reconstrucción de muros, paredes, casetas entre otros. Para realizar dichas actividades aplican todas las especificaciones de las actividades concernientes como ser Acero de Refuerzo, Estructuras Menores de Concreto, Muros de Retención etc.

632.2 Medición y Pago

Los costos por Obras dentro de Áreas de Intervención deberán de ser considerados en el renglón con el mismo nombre que se paga como una suma global.

9.12. Sección 633 BORDILLOS DE CONCRETO

633.01 Descripción.

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de 10x 8 cm de concreto F'c = 3,000 PSI (210 Kg/cm²). El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Gerente de Obras y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

633.02 Medición y Pago

Los costos por Bordillos de Concreto deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación de Carril Segregado que se paga como una suma global.

9.13. Sección 634 CANALIZADORES DE FLUJO PEATONAL

634.1 Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de un Barandal de tubo HG de 3" Y 2" de diámetro y de acuerdo a plano de detalle. Se utilizará tubo HG 3" para realizar el marco superior e inferior de un metro de altura y los barrotes de tubo HG de 2" espaciados a cada 150 cms (máximo) dentro del marco. Y en cada cambio de dirección se colocarán parales de tubo negro de 3".-Todas las juntas serán soldadas con electrodo del tipo 7013x 3/32. Se le dará un acabado con pintura anticorrosiva a 2 manos pero sin dejar zonas desprotegidas y 2 manos de pintura de aceite del color acordado con el Gerente de Obras (la pintura de aceite se puede sustituir por otra mano de pintura anticorrosiva con el visto bueno del Gerente de Obras). El tubo paral deberá incrustarse en el concreto sujetado por medio de 2 pines de 10cm de varillas de 1/2", el barandal y barrotes de 2" van soldados entre sí. Todos los elementos son soldados en sitio.

634.2 Medición y Pago

Los costos por Canalizadores de Flujo Peatonal deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación de Aceras y Espacios Públicos que se paga como una suma global.

10.1. SECCIÓN 635 SEÑALIZACION HORIZONTAL, VERTICAL Y SEÑALES PERMANENTES SOBRE EL PAVIMENTO

Se refiere a señalización vertical y horizontal en las secciones del 631 al 635 del MCH.

Descripción

635.1 Este trabajo consiste en construir o instalar señales lisas o en relieve como señalización horizontal en pavimentos terminados. Se recomienda consultar el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para Control del Tránsito para obtener más detalles sobre materiales y normas geométricas de construcción y colocación de este tipo de señales.

Las marcas o señales sobre el pavimento se denominan como sigue:

- Tipo A: Pintura convencional para pavimento, con esferas de vidrio tipo 1

-
- Tipo B: Pintura de base acuosa para pavimento, con esferas de vidrio tipo 1
 - Tipo C: Pintura de base acuosa para pavimento, con esferas de vidrio tipo 3
 - Tipo D: Señales epóxicas, con esferas de vidrio tipo 1
 - Tipo E: Señales epóxicas, con esferas de vidrio tipo 1 y tipo 4
 - Tipo F: Señales de poliéster con esferas de vidrio tipo 1
 - Tipo G: Señales de poliéster con esferas de vidrio tipo 1 y tipo 4
 - Tipo H: Señales termoplásticas, con esferas de vidrio tipo 1
 - Tipo I: Señales termoplásticas con esferas de vidrio tipo 1 y tipo 5
 - Tipo J: Señales de plástico preformado
 - Tipo K: Señales no reflectivas

10.1.1. Materiales

635.2 Los materiales deben estar conformes con las subsecciones del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Los materiales usuales son pintura convencional de pavimentos, señales epóxicas, adhesivos de resina epóxica, esferas de vidrio, señales de poliéster, señales de plástico preformado, señales en relieve para pavimento, señales termoplásticas, y pintura de base acuosa para pavimentos

10.1.2. Requerimientos para la construcción

635.3 Generalidades. Cuando las señales existentes serán idénticas a las señales finales del pavimento que se va a reparar, se deben establecer los límites de las señales existentes antes de hacer el trabajo de reparación.

Después de completar la superficie final, se deben trazar las líneas de guía de las señales del pavimento para su aprobación, antes de elaborar las señales definitivas. Se deben utilizar las normas del Manual Centroamérica de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Se deben eliminar todas las partículas sueltas, contaminación, grasa, asfaltos u otros materiales deletéreos de la superficie que va a ser marcada. Si las señales se van a colocar en pavimentos de concreto hidráulico de menos de 1 año de edad, se debe limpiar la superficie de los residuos de compuestos de curación.

Se deben sustituir las señales provisionales sobre el pavimento el mismo día en que se colocan las señales definitivas. Se deben aplicar las señales sobre una superficie seca y limpia.

Por lo menos 7 días antes de colocar las señales, se deberá entregar a la inspección una copia escrita de las recomendaciones del fabricante de señales para su instalación. La inspección puede solicitar una demostración en sitio para verificar que las recomendaciones son apropiadas.

Se debe transportar el material para construir señales en contenedores cerrados y bien marcados con detalles del material que se utiliza, tales como los siguientes:

- (a) Nombre y dirección del fabricante
- (b) Nombre del producto
- (c) Números de lote de producción
- (d) Color
- (e) Contenido neto de masa y volumen
- (f) Fecha de fabricación
- (g) Fecha de expiración
- (h) Declaración de contenido (si se necesita mezclar los componentes)
- (i) Proporciones de mezclado e instrucciones
- (j) Información de aplicación segura del producto

Se deben instalar las señales o marcas del pavimento en la dirección del tránsito de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se construirán todas las señales necesarias para hacer un señalamiento uniforme, bien recortado y de buena apariencia, tanto de día como de noche.

Las líneas continuas simples o paralelas y las intermitentes en el pavimento deben cumplir con los anchos, longitudes y espaciamiento normalizados en el Manual Centroamericano de Dispositivos de Control para el Tránsito.

Se deben proteger las áreas recientemente marcadas del tráfico hasta que se hayan secado completamente (que no presenten ninguna adhesividad). Se eliminarán todas las señales de guía, los residuos de señales o pintura, las señales no autorizadas y señales defectuosas o que existían anteriormente en el pavimento.

635.4 Pintura convencional de pavimentos (Tipo A). Se debe aplicar la pintura solamente cuando el pavimento y las temperaturas del aire sean superiores a 4 grados centígrados. Se debe rociar la pintura con una película de 0,38 milímetros, antes de colocar esferas de vidrio o con una tasa de riego de 2,6 metros cuadrados por litro de pintura. Inmediatamente después, se aplicarán las esferas de vidrio tipo 1 sobre la pintura a una tasa de 0.70 Kg por litro de pintura.

Se deben aplicar dos capas de recubrimiento sobre pavimentos o tratamientos asfálticos nuevos. Se aplicará la primera capa con una tasa de 8.8 metros cuadrados por litro y la segunda capa con 3,7 metros cuadrados por litro

635.05. Pintura de base acuosa para pavimentos (Tipos B y C). Se aplicará la pintura solamente cuando la temperatura del pavimento y del aire sea superior a 10 grados centígrados. Se debe rociar la pintura en una película de 0,38 mm de espesor o con una tasa de riego de 3,7 metros cuadrados por litro, antes de colocar las esferas de vidrio

Tipo B. Si se usa este tipo de pintura, se debe aplicar inmediatamente una dosis mínima de esferas de vidrio de 0,7 kilogramos por litro de pintura.

Tipo C. Si se usa el tipo C, se deben aplicar las esferas del tipo 3 con una tasa mínima de 1,4 Kilogramos por litro.

Sobre pavimentos o tratamientos asfálticos nuevos, se deben aplicar dos capas de recubrimiento, cada una con una tasa de 5,2 metros cuadrados por litro.

634.06 Señales de material epóxico (Tipos D y E). Se deben calentar los componentes (A y B) del epóxico en forma separada, a una temperatura de 43 ± 17 grados centígrados y luego deben ser mezclados. Se desechará cualquiera de los materiales que supere 60 grados de temperatura. Se debe aplicar el epóxico cuando la temperatura del pavimento y del aire supere los 10 grados centígrados. Se aplicará en forma de rocío a la temperatura de 43 ± 17 grados centígrados (temperatura de la pistola de aplicación), a una tasa de riego de 0.38 milímetros de espesor seco de película o con una tasa de 2,6 metros cuadrados por litro.

Tipo D. Se deben aplicar inmediatamente las esferas de vidrio tipo 1 sobre el epóxico a una tasa mínima de riego de 1,8 kilogramos por litro de epóxico.

Tipo E. Se deben usar dos dispensadores de esferas. Inmediatamente se aplicarán las esferas de vidrio tipo 4 sobre el epóxico a una tasa mínima de riego de 1,4 kilogramos por litro de epóxico, inmediatamente seguido por una aplicación de esferas de vidrio tipo 1 con una tasa mínima de 1,4 kilogramos por litro.

635.7 Señales de poliéster (Tipo F y G). Se debe aplicar el poliéster cuando la temperatura del aire y del pavimento sea superior a 10 grados centígrados. Se rociará el poliéster a una temperatura de 53 ± 4 °C (temperatura de la punta de la pistola), formando una película de 0,38 milímetros de espesor o aproximadamente 2.6 metros cuadrados por litro. Se desechará todo el material calentado por encima de 66°C. No se debe usar poliéster de secado rápido en superficie asfálticas que tengan menos de un año de edad.

Tipo F. Se deben aplicar inmediatamente las esferas de vidrio de tipo 1 sobre el poliéster a una tasa mínima de riego de 1,8 kilogramos por litro de poliéster.

Tipo G. Se usarán dos dispensadores de esferas. Se deben aplicar las esferas de vidrio tipo 4 sobre el poliéster a una tasa mínima de riego de 1,4 kilogramos por litro de poliéster inmediatamente seguida de una aplicación de esferas tipo 1, con una tasa mínima de 1.4 kilogramos por litro.

635.8 Señales termoplásticas (Tipo H e I). Cuando se apliquen señales termoplásticas sobre pavimento de concreto de cemento Portland o pavimentos viejos de asfalto, se debe usar un sellador de resina epóxica de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del termoplástico. El sellador debe secarse completamente.

Se debe aplicar el termoplástico cuando las temperaturas del pavimento y del aire sean superiores a 10°C. Se debe rociar o extruir el termoplástico a una temperatura de 220 ± 3 °C. Para las líneas de centro y las de carriles, se debe rociar o extruir 2,3 milímetros de espesor mínimo seco o una tasa de riego de 0,44 metros cuadrados por litro. Para las líneas de borde, se deben aplicar 1,5 milímetros de espesor seco mínimo o una tasa de 0.66 metros cuadrados por

Tipo H: Se deben aplicar inmediatamente las esferas de vidrio tipo 1 sobre el termoplástico a una tasa mínima de riego de 0,59 kilogramos por metro cuadrado.

Tipo I: Se usarán dos dispensadores de esferas. Se deben aplicar las esferas tipo 5 sobre el termoplástico a una tasa mínima de riego de 0,59 kilogramos por metro cuadrado, inmediatamente seguida de una aplicación de esferas tipo 1 con una tasa de 0,59 kilogramos por metro cuadrado. La resistencia mínima de adherencia del termoplástico sobre pavimentos de cemento Portland, debe ser 1,2 megapascuales.

635.9 Señales de plástico preformado (Tipo J): Se debe instalar este material de manera que produzca una superficie durable y adherente resistente a la intemperie. Se deben usar las señales de plástico preformado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si se aplica este material durante la compactación final de pavimentos asfálticos, se debe hacer cuando la temperatura del pavimento sea aproximadamente de 60°C. Se debe extender el material sobre el pavimento con un rodillo de acero.

La señal terminada puede extenderse aproximadamente 0.25 milímetros sobre la superficie final.

635.10 Señales no reflectivas (Tipo K): Se debe aplicar la pintura convencional de pavimentos, pintura de base acuosa, señales epóxicas, señales de poliéster o señales termoplásticas como se describe anteriormente, pero no se agregarán esferas de vidrio.

635.11 Señales en relieve en el pavimento. Se instalarán las señales en relieve cuando la temperatura del aire y del pavimento sea superior a 10°C.

Se deben adherir las señales en relieve usando resina epóxica o adhesivo asfáltico.

Se deben calentar los componentes epóxicos (A y B) separadamente con calor indirecto, a una temperatura de 21 ± 6 °C. Se debe desechar todo el material que haya sobrepasado de 49 grados centígrados o que se haya endurecido por polimerización.

Se deben calentar y aplicar los adhesivos asfálticos a 211 ± 7 °C. Se debe desechar todo el material sobrecalentado por encima de 232 grados centígrados.

Se deben separar o alinear las señales con una tolerancia de 13 milímetros. No se deben colocar señales con relieve en las juntas de losas del pavimento. La resistencia mínima de adherencia de las señales debe ser de 12 kilopascuales de presión o 110 newtons de fuerza total.

10.1.3. Aceptación

Los materiales para señales permanentes del pavimento serán evaluados bajo las Subsecciones 106.02 y 106.03. La colocación de señales permanentes se evaluará conforme a la Subsección 106.02 y 106.04 600-103

635.02 Medición y Pago

Los costos por Señalización tanto Vertical como Horizontal y demás que apliquen deberán de ser considerados en el renglón de Pavimentación que se paga como una suma global.

11. DIVISIÓN 700 MATERIALES

11.1. SECCIÓN 701 CEMENTO HIDRÁULICO.

701.01. Cemento Portland y cemento de mampostería. El cemento fabricado debe cumplir con lo prescrito en la Tabla 701-1 como sigue:

Tabla 701-1
Tipos de Cemento

Tipo	Especificación
Cemento Portland	AASHTO M 85
Cemento hidráulico mezclado	AASHTO M 240
Cemento de mampostería	ASTM C 91

No se usará diferente tipo de cemento o marca, o cemento de diferente fábrica, sin aprobación.

11.1.1. Especificaciones para el cemento Portland

AASHTO	REFERENCIA
T 89	Finura del cemento (por turbidímetro)
T 105	Composición química del cemento
T 106	Resistencia a la compresión del mortero de cemento
T 107	Expansión del cemento en autoclave
T 127	Muestreo del cemento
T 131	Tiempo de fragua (aguja de Vicat)
T 137	Contenido de aire del mortero de cemen
T 153	Finura del cemento (permeámetro)
T 154	Tiempo de fragua (aguja de Gilmore)
T 186	Endurecimiento inicial del cemento
ASTM	
C 186	Calor de hidratación del cemento
C 219	Terminología relacionada con el cemenIncorporadores de aire en el cemento
C 226	Incorporadores de aire en el cemento
C 452	Expansión potencial del mortero de cemento expuesto a la acción de sulfatos
C 465	Proceso de adición de aire incorporado
C 563	Determinación de la cantidad óptima de SO ₃ en el cemento

11.2. SECCIÓN 702 LIGANTES BITUMINOSOS

702.1 Cemento asfáltico sin modificantes. Ver sección 702 del tomo 5 del MCH

(a) Definición de cemento asfáltico sin modificantes. Material bituminoso, producto más pesado en el procesamiento de petróleo para crudos en refinerías; constituido principalmente por hidrocarburos. No contiene adiciones de naturaleza no hidrocarburada, salvo aquellos materiales minerales propios del crudo de petróleo.

(b) Requisitos de especificación para la aceptación de cementos asfálticos sin modificantes. Alternativamente, se aplicarán las especificaciones de la Tabla 702-1,

para cementos asfálticos clasificados por viscosidad absoluta a 60°C; las especificaciones de la Tabla 702-2, para cementos asfálticos clasificados por penetración a 25°C, o las especificaciones de la Tabla 702-3, para cementos asfálticos clasificados por grado de desempeño SUPERPAVE.

Corresponde al Contratante el establecer el tipo de cemento asfáltico para usar en cada Proyecto, debiendo cumplirse los correspondientes requisitos de aceptación.

Nota: Para la aceptación de un cemento asfáltico sin modificantes se requiere, además

de los requisitos de la Tabla 702-1, Tabla 702-2 o Tabla 702-3, según su método de

Clasificación, la obtención de:

(a) Gravedad específica a 25°C

(b) Viscosidad cinemática a 125°C

(c) Viscosidad cinemática a 145°C

(c) Requisitos de especificación para la uniformidad de cementos asfálticos sin modificantes. Serán definidos por el Contratante, en los casos en que el pago del cemento asfáltico no modificado sea en términos de unidades.

Tabla 702-1

Especificaciones de aceptación para cementos asfálticos clasificados por viscosidad absoluta

Prueba de aceptación (2)	Condición envejecimiento	Tipo de cemento asfáltico (1)					
		AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-30	AC-40
Viscosidad absoluta a 60°C (Poise)	Original	200-300	400-500	800-1200	1600-2400	2400-3600	3200-4800
Viscosidad cinemática a 135°C (máximo, cStoke)	Original	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.
Viscosidad cinemática a 135°C (mínimo, cStoke)	Original	125 mín.	175 mín.	250 mín.	300 mín.	350 mín.	400 mín.
Penetración a 25°C (1/100 cm)	Original	220 mín.	140 mín.	80 mín.	60 mín.	50 mín.	40 mín.
Punto de encendido en copa abierta Cleveland (°C)	Original	183 mín.	177 mín.	232 mín.	232 mín.	232 mín.	232 mín.
Solubilidad en tricloroetileno (%)	Original	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.
Índice de susceptibilidad térmica VTS (3)	Original	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.
Pérdida de peso por calentamiento en el horno de película delgada RTFO (%)	Original	-	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.
Viscosidad absoluta a 60°C (Poise)	Residuo RTFO	1200 máx.	2000 máx.	4800 máx.	9600 máx.	14400 máx.	19200 máx.
Ductilidad a 25°C (cm)	Residuo RTFO	100 mín.	100 mín.	75 mín.	50 mín.	40 mín.	25 mín.

Pruebas opcionales de aceptación (4)	Condición envejecimiento	Tipo de cemento asfáltico (1)					
		AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-30	AC-40
Índice de inestabilidad coloidal (5)	Original	0.6 máx.	0.6 máx.	0.6 máx.	0.6 máx.	0.6 máx.	0.6 máx.
Porcentaje de ceras (%)	Original	3.0 máx.	3.0 máx.	3.0 máx.	3.0 máx.	3.0 máx.	3.0 máx.
Razón de viscosidades (6)	Residuo RTFO	4.0 mín.	4.0 mín.	4.0 mín.	4.0 mín.	4.0 mín.	4.0 mín.

Notas:

(1) Criterio de clasificación.

(2) Ensayo de acuerdo con la normativa definida en la Subsección 702.01 (d)

(3) $VTS = 11.3358 * [\log [\log (\text{viscosidad absoluta a } 60^{\circ}\text{C (cPoise)})] - \log [\log (\text{viscosidad absoluta a } 135^{\circ}\text{C (cPoise)})]]$

(4) Requisitos de aceptación cuya aplicación en un Proyecto particular es definida por el Contratante.

(5) Índice de inestabilidad coloidal = $[\text{asfaltenos (\%)} + \text{saturados (\%)}] / [\text{resinas (\%)} + \text{aromáticos (\%)}]$

(6) Razón de viscosidades = [viscosidad absoluta a 60°C para residuo RTFO (Poise)] / [viscosidad absoluta a 60°C para asfalto original (Poise)]

Tabla 702-2
Especificaciones de aceptación para cementos asfálticos clasificados por penetración

Prueba de aceptación (2)	Condición envejecimiento	Tipo de cemento asfáltico (1)				
		40-50	60-70	85-100	120-150	200-300
Viscosidad cinemática a 135°C (máximo, cStoke)	Original	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.	3000 máx.
Ductilidad a 25°C (cm)	Original	100 mín.	100 mín.	100 mín.	100 mín.	-
Penetración a 25°C (1/100 cm)	Original	40-50	60-70	85-100	120-150	200-300
Punto de encendido en copa abierta Cleveland (°C)	Original	232 mín.	232 mín.	232 mín.	232 mín.	177 mín.
Solubilidad en tricloroetileno (%)	Original	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.	99.0 mín.
Índice de susceptibilidad térmica VTS (3)	Original	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.	3.90 máx.
Pérdida de peso por calentamiento en el horno de película delgada RTFO (%)	Original	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.	1.0 máx.
Penetración residual (%) (4)	Residuo RTFO	58 mín.	54 mín.	50 mín.	46 mín.	40 mín.
Ductilidad a 25°C (cm)	Residuo RTFO	-	50 mín.	75 mín.	100 mín.	100 mín.

Pruebas opcionales de aceptación (5)	Condición envejecimiento	Tipo de cemento asfáltico (1)				
		40-50	60-70	85-100	120-150	200-300
Índice de inestabilidad coloidal (6)	Original	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Porcentaje de ceras	Original	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Razón de viscosidades (7)	Residuo RTFO	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Notas:

- (1) Criterio de clasificación.
- (2) Ensayo de acuerdo con la normativa definida en la Subsección 702.01(d).
- (3) $VTS = 11.3358 * [\log [\log (\text{viscosidad absoluta a } 60^{\circ}\text{C (cPoise)})] - \log [\log (\text{viscosidad absoluta a } 135^{\circ}\text{C (cPoise)})]]$
- (4) $\text{Penetración residual (\%)} = [\text{penetración a } 25^{\circ}\text{C para residuo TFO (Poise)}] / [\text{penetración a } 25^{\circ}\text{C para asfalto original (Poise)}]$
- (5) Requisitos de aceptación cuya aplicación en un Proyecto particular es definida por el contratante.
- (6) $\text{Índice de inestabilidad coloidal} = [\text{asfaltenos (\%)} + \text{saturados (\%)}] / [\text{resinas (\%)} + \text{aromáticos (\%)}]$
- (7) $\text{Razón de viscosidades} = [\text{viscosidad absoluta a } 60^{\circ}\text{C para residuo RTFO (Poise)}] / [\text{viscosidad absoluta a } 60^{\circ}\text{C para asfalto original (Poise)}]$

Tabla 702-3
Especificaciones de aceptación para cementos asfálticos clasificados por grado de desempeño.

Criterio de definición para límite superior de clasificación por grado de desempeño	Límite superior de clasificación por grado de desempeño (°C) (1)						
Temperatura más alta para la cual $G^*/\sin(\delta)$ es superior o igual a 1.0 kPa, para el asfalto original, y para la cual $G^*/\sin(\delta)$ es superior o igual a 2.2 kPa, en ensayo de caracterización reológica con el reómetro dinámico de cortante (DSR), en el asfalto original.	46	52	58	64	70	76	82
Criterio de definición para límite inferior de clasificación por grado de desempeño (3)	Límite inferior de clasificación por grado de desempeño (°C) (2)						
Temperatura más baja para la cual $S(60\text{ s})$ es inferior o igual a 300 MPa y $m(60\text{ s})$ es superior o igual a 0.30, en el ensayo reológico de vigas a flexión, para el asfalto envejecido en el horno de película delgada vertical (RTFO) y en el dispositivo de envejecimiento a presión (PAV), simultáneamente; alternativamente, será la temperatura más baja para la cual $S(60\text{ s})$ es inferior o igual a 600 MPa, $m(60\text{ s})$ es superior o igual a 0.30 y el porcentaje de elongación en la prueba de tensión directa es igual o superior a 1.0 % en el momento de ruptura.	-40	-34	-28	-22	-16	-10	-4
	-30	-24	-18	-12	-6	0	4

- (1) Debe superar al menos el 98% de las magnitudes de temperatura máxima anual en el pavimento, estimadas como las siete temperaturas máximas diarias a una profundidad de 2.0 cm bajo la superficie del pavimento, más la modificación por magnitud y velocidad de carga definida en la Tabla 702-4. Debe usarse una distribución de frecuencia normal, al menos con una base histórica de 20 años. Alternativamente, puede ser definido por el Contratante.
- (2) Debe ser superada al menos por el 98% de las magnitudes de temperatura mínima anual. Debe usar una distribución de frecuencia normal, al menos con una base histórica de 20 años. Alternativamente, puede ser definido por el Contratante.
- (3) Criterio de clasificación opcional. Su aplicación obedecerá a la decisión expresa del Contratante.

Tabla 702-3 (continuación)
Especificaciones de aceptación para cementos asfálticos clasificados por grado de desempeño

Criterio de definición para temperatura intermedia de desempeño	Temperatura intermedia de desempeño (°C) (4)					
Temperatura más baja para la cual $G^* \sin(\delta)$ es inferior o igual a 5.0 MPa, en ensayo de caracterización reológica con el reómetro dinámico de cortante (DSR), en el asfalto envejecido en el horno de película delgada vertical (RTFP) y en el dispositivo de envejecimiento a presión (PAV), simultáneamente.	10	13	16	19	22	25
Requisitos de calidad	Magnitud					
Punto de encendido en copa abierta de Cleveland (°C)	230 mín.					
Viscosidad rotacional a 135°C (cPoise)	3000 máx.					
Pérdida de peso por calentamiento en el horno de película delgada RTFO (%)	1.0 máx.					

(4) Debe ser inferior o igual al requisito mínimo de temperatura intermedia de desempeño, que será definido por el Contratante.

Tabla 702-4
Incremento en límite superior de clasificación por grado de desempeño requerido por Proyecto, a partir de volumen de carga de diseño del pavimento y velocidad de carga.

	Tránsito a velocidad sobre 60 kph	Intersecciones, aproximaciones a puentes y túneles, y subidas con pendiente entre 5.0 % y 10.0 %.	Estacionamientos y subidas con pendiente de más de 10.0 %
Ejes simples equivalentes de diseño bajo 10 millones	+ 0°C	+ 6°C	+ 12°C
Ejes simples equivalentes de diseño sobre 10 millones	+ 6°C	+ 12°C	+ 12°C (5)
Ejes simples equivalentes de diseño sobre 30 millones	+ 12°C	+ 12°C (5)	+ 12°C (5)

(5) Su aplicación para la producción de mezcla asfáltica queda sujeta al cumplimiento de los requisitos de resistencia a la deformación permanente que el Contratante defina.

(d) Criterios de pago. Serán definidos por el Contratante, en los casos en que el pago del cemento asfáltico no modificado sea en términos unitarios.

El pago por el cemento asfáltico, en los casos donde no sea incorporado como parte de un reglón de pago compuesto (caso de mezcla asfáltica), se hará por tonelada métrica o metro cúbico, según criterio del Contratante para cada Proyecto en particular.

702.2 Cemento asfáltico modificado. Se entiende como cemento asfáltico modificado aquel cemento asfáltico de acuerdo con la Subsección 702.01, que es combinado con cualquier tipo de modificador aprobado por el Contratante (se excluyen los aditivos mejoradores de adherencia), para determinar un cemento asfáltico con propiedades diferentes a las del cemento asfáltico no modificado que le dio origen. El cemento asfáltico modificado se usará en aplicaciones de mezclado en planta central en caliente o a juicio del Contratante, como materia prima base en la fabricación de emulsión asfáltica o asfalto rebajado.

El Contratante definirá las características de aceptación correspondientes al cemento asfáltico modificado, de conformidad con las especificaciones de la Subsección 702.01.

El Contratante definirá, a su vez, la política de control de uniformidad para el cemento asfáltico modificado, en cuanto a las propiedades que estime oportuno monitorear.

702.3 Emulsión asfáltica. Se entiende como emulsión asfáltica a la dilución en agua de un cemento asfáltico, a partir del uso de agentes emulsificantes, de conformidad con los requisitos de AASHTO que se describen en (a), (b) y (c).

Se aplicarán a la temperatura definida en la Subsección 702.05.

Cuando se utilicen en riegos de imprimación, se podrá usar una emulsión asfáltica aniónica en vez de una emulsión asfáltica catiónica, siempre que correspondan al mismo grado; igualmente, es factible la sustitución de una emulsión asfáltica aniónica en vez de una emulsión asfáltica catiónica, bajo las mismas condiciones de grado.

El cumplimiento del requisito normado para el ensayo de tamizado en la malla No. 20 no es requerido para riegos de imprimación.

(a) Emulsión asfáltica aniónica. De conformidad con AASHTO M 140. Para los grados RS-1h y RS-2h, se deberán cumplir los mismos requisitos para los grados RS-1 y RS-2, excepto que el asfalto residual (producto del ensayo de destilación) deberá presentar una penetración a 25°C (AASHTO T 49) de 0.40 a 1.00 centímetros.

(b) Emulsión asfáltica catiónica. De conformidad con AASHTO M 208. Para los grados CRS-1h y CRS-2h, se deberán cumplir los mismos requisitos para los grados CRS-1 y CRS-2, excepto que el asfalto residual (producto del ensayo de destilación) deberá presentar una penetración a 25°C (AASHTO T 49) de 0.40 a 1.00 centímetros.

(c) Emulsión asfáltica de rotura acelerada. De conformidad con los siguientes requisitos:

(1)	Viscosidad Saybolt Furol a 25°C	AASHTO T 59 20 a 100 s F
(2)	Residuo por destilación	AASHTO T 59 57 % mín.
(3)	Ensayo de tamizado por malla No. 20	AASHTO T 59 0.10 % máx.
(4)	Pruebas en el asfalto residual producto del ensayo de destilación	
	(a) Penetración a 25°C, 100 g, 5 s	AASHTO T 49 0.40 a 1.00 cm
	(b) Solubilidad en tricloroetileno	AASHTO T 44 97.5 % mín.
	(c) Ductilidad a 25°C, 50 min / min	AASHTO T 51 40 mm

702.4 Asfalto rebajado. Se entiende como asfalto rebajado a la dilución de cemento asfáltico en un material hidrocarburo de menor peso específico. Deberá cumplirse con los requisitos de conformidad que se describen a continuación. El uso de asfaltos rebajados deberá ser aprobado y monitoreado por la autoridad ambientalista local.

(a) Cura rápida. Según AASHTO M 81.

(b) Cura media. Según AASHTO M 82.

Se aplicarán a la temperatura definida en la Subsección 702.05.

702.05 Temperaturas de aplicación. La aplicación de cementos asfálticos de conformidad con las Subsecciones 702.01, 702.03 y 702.04 será de conformidad con la Tabla 702-5.

La aplicación de cementos asfálticos modificados, de acuerdo con la Subsección 702.02, será de acuerdo con la recomendación del fabricante, previo reporte hacia el Contratante.

Tabla 702-5
Temperaturas de aplicación – rangos en grados centígrados (°C)

Tipo y grado de cemento asfáltico	Rangos de temperatura para la aplicación del cemento asfáltico	
	Temperaturas de aplicación (aspersión)	Temperaturas de mezclado (1)
Asfaltos rebajados		
MC-30	30 a (2)	x
RC o MC-70	50 a (2)	x
RC o MC-250	75 a (2)	60 a 80 (3)
RC o MC-800	95 a (2)	75 a 100 (3)
RC o MC-3000	110 a (2)	80 a 115 (3)
Emulsión asfáltica		
RS-1	20 – 60	x
RS-2	50 – 85	x
MS-1	20 – 70	20 – 70
MS-2, 2h	x	20 – 70
HFMS-1, 2, 2h, 2s	20 – 70	10 – 70
SS-1, 1h	20 – 70 (4)	20 – 70
CSS-1, 1h	20 – 70 (4)	20 – 70
CRS-1	50 – 85	x
CRS-2	60 – 85	x
CMS-2, 2h	40 – 70	50 – 60
Cemento asfáltico no modificado		
Todos los grados	180 máx.	180 máx.

(1) Temperatura de la mezcla asfáltica en la descarga.

(2) Temperatura máxima a la cual no ocurran emisiones de vapor.

(3) No aplican en caso de que se exceda el punto de chispa.

(4) Para sellos asfálticos y riegos de imprimación.

702.6 Materiales impermeabilizantes.

(a) Imprimador. De conformidad con ASTM D 41.

(b) Asfalto. Para recubrimiento, de conformidad con ASTM D 449, tipo III.

(c) Telas impermeabilizantes. Saturadas con asfalto, de conformidad con ASTM D 173.

(d) Mortero. De conformidad con la Subsección 712.05, excepto que deberá mezclar, uniformemente, el mortero, hasta lograr una consistencia aceptable para su aplicación, usando proporciones volumétricas de una parte de cemento Portland a 3 partes de agregado fino.

(e) Encofrados de madera recubiertos con asfalto. De conformidad con ASTM D 517 y los siguientes requisitos:

(1) Espesor. 32 milímetros.

(2) Ancho. 225 +/- 75 milímetros. Se usará solamente un ancho para una estructura dada, excepto en las aproximaciones a fronteras.

(3) Longitud. 1 a 2.5 metros. Se usará la longitud que permita el tendido eficiente en la superficie a recubrir.

(f) Rollos de materiales bituminosos para techos. De conformidad con ASTM D 224, tipo III.

702.7 Agentes de reciclado. De conformidad con ASTM D 4552, o cualquier producto derivado del petróleo, aprobado por el Contratante, que sea capaz de restaurar cementos asfálticos envejecidos, para cumplir con las especificaciones requeridas.

702.8 Mastique asfáltico. De conformidad con AASHTO M 243.

702.9 Aditivos mejoradores de adherencia. De conformidad con los siguientes tipos:

(a) Tipo 1. Producto comercial de alta estabilidad al calentamiento, en estado líquido, que cuando es incorporado en el cemento asfáltico determina las propiedades químicas y físicas apropiadas para minimizar la separación del cemento asfáltico y el agregado en la mezcla.

(b) Tipo 2. Cemento Portland, De conformidad con la Subsección 701.01, o ceniza finas, de conformidad con la Subsección 725.04.

(c) Tipo 3. Cal, de conformidad con la Subsección 725.03.

702.10 Procedimiento de evaluación para cementos asfálticos. Se aplicarán los requisitos de la Subsección 106.04, sujeto a lo siguiente:

(a) Contenedor para transporte. Antes de llenar el tanque o recipiente contenedor, se examinará, y removerán todos los remanentes de cargas anteriores que puedan contaminar el cemento asfáltico.

(b) Boleta de embarque. Con cada cargamento se adjuntarán dos copias de la boleta de embarque, con la siguiente información:

(1) Remitente.

(2) Destinatario.

(3) Identificación de Proyecto.

(4) Grado.

(5) Volumen neto.

(6) Peso neto.

(7) Tipo y cantidad de aditivo mejorador de adherencia.

(8) Número de identificación (camión, tanque, etc).

- (9) Fecha.
- (10) Temperatura de carga.
- (11) Gravedad específica a 15°C.

(c) Procedimientos de muestreo. Se obtendrán muestras de cemento asfáltico de conformidad con AASHTO T 40, en los sitios de muestreo descritos a continuación que sean pertinentes:

- (1) Cemento asfáltico de aplicación directa en obra. Se tomarán muestras de cada contenedor para transporte en el momento de la descarga en distribuidores u otros sistemas de conducción, en el Proyecto.
- (2) Cemento asfáltico descargado directamente en tanques de plantas. Se tomarán muestras de la línea de conducción entre el contenedor y el tanque receptor. Se tomarán muestras después de un período de circulación apropiado para obtener muestras representativas del material almacenado en el tanque.

702.11 Mezcla asfáltica preparada en frío. Se mezclará piedra triturada o grava, con asfalto rebajado o emulsión asfáltica, en una planta aprobada por el Contratante. De conformidad con los requisitos de especificación para granulometría del agregado, tipo y grado del cemento asfáltico y criterios de uniformidad, que el Contratista defina.

11.3. SECCIÓN 703 AGREGADOS

11.3.1. Agregados para concreto de cemento Portland Ver sección 703 del tomo 5 del MCH

703.1 Agregado fino. Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-6, agregado fino para concreto de cemento Portland. Las partículas que conformen el agregado fino deberán ser limpias, duras, resistentes, sanas, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales. No contendrán otras sustancias nocivas que pudiesen perjudicar al concreto o a las armaduras.

La cantidad de sales solubles aportada al concreto por el agregado fino, no deberá incrementar el contenido de sulfatos y cloruros del agua de mezcla mas allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado grueso y los aditivos.

El agregado fino podrá estar constituido por arena natural o por una mezcla de arena natural y arena de trituración, en proporciones tales que permitan al concreto reunir las características y propiedades especificadas. El porcentaje de arena de trituración no podrá ser > 30% del total de agregado fino.

Las exigencias granulométricas para el agregado fino se indican a continuación:

Tabla 703-1
Granulometría para agregado fino

Malla No. Mallas estándar	% Pasando (AASHTO T 11 y T 27)
9.5 mm	100
No. 4	95-100
No. 8	80-100
No. 16	50-85
No.30	25-60
No.50	10-30
No. 100	2-10

- (a) El módulo de finura (MF) debe está comprendido entre 2,3 y 3 1.
 - (b) El material que pasa la malla de 75 µm, AASHTO T 11, debe ser de 3% como máximo.
 - (c) Su durabilidad (5 ciclos) debe arrojar un porcentaje de pérdida de 10% máximo, cuando se usa SO₄Na₂ y de 15% máximo cuando se usa SO₄Mg.
- El equivalente de arena, AASHTO T 175, deberá ser mínimo de 75%.

Las cantidades de las siguientes sustancias deletéreas o perjudiciales, no excederán los límites que se indican a continuación (expresadas en % en peso de la muestra):

Tabla 703-2
Cantidades de sustancias deletéreas o perjudiciales permisibles
en el agregado fino

	Clase A % en peso	Clase B % en peso
Partículas desmenuzables y terrones de arcilla	≤ 3%	≤ 3%
Carbón y lignito	≤ 0.25%	≤ 1%
Finos que pasan la malla no. 200:		
▪ En concreto sujeto a abrasión	≤2.0%	≤ 4.0%
▪ En otras clases de concreto	≤3.0%	≤ 5.0%
▪ Otras sustancias perjudiciales	≤1.0%	≤ 1.0%

703.2 Agregado grueso. Deberá cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-80, Agregado grueso para concreto de cemento Portland. Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales y no contendrán cantidades excesivas de partículas que tengan forma de laja o de aguja. La cantidad de sales solubles aportada por el agregado grueso al concreto, no debe sobrepasar los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado fino y aditivos, pero no el agua de mezcla.

El agregado grueso podrá estar constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales en proporciones tales que satisfagan las exigencias especificadas.

Las exigencias granulométricas para el agregado grueso se indican en la Tabla I de la especificación AASHTO M 43. En el caso de tamaños nominales que excedan de 38 mm (1 1/2"), el agregado grueso estará constituido por una mezcla de dos fracciones y sólo se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal no supere 38 mm. Como criterio general, se debe tener una curva granulométrica que, con la mayor cantidad de partículas gruesas, registre un mínimo contenido de vacíos.

Su durabilidad debe arrojar un porcentaje de pérdida máxima de 12%, cuando se usa SO₄Na₂ y de 18%, si se usa SO₄Mg (en ambos casos 5 ciclos).

Las cantidades de las siguientes sustancias deletéreas o perjudiciales no excederán los límites (expresados en % en peso de la muestra), que se indican a continuación en la Tabla 703-3.

Tabla 703-3
Cantidades de sustancias deletéreas o perjudiciales permisibles
en el agregado grueso

Clase	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Carbón y Lignito	Finos que pasan la malla No. 200	Desgaste Los Angeles
A	2%	0.5%	1%	50%
B	3%	0.5%	1%	50%
C	5.0%	0.5%	1%	50%
D	5.0%	0.5%	1%	50%
E	10%	1%	1%	50%

Las clases A,B,C,D y E corresponden a los siguientes usos típicos:

Usos	Exposición a la intemperie	Clase
Concreto arquitectónico, puentes, otros usos en que irregularidades debidas al deterioro son objetables	Severas	A
	Moderadas	B
	Despreciables	C
Pavimento de concreto, capas de base, veredas, etc, en que irregularidades moderadas pueden tolerarse	Severas	B
	Moderadas	C
	Despreciables	D
Concreto recubierto no expuesto a la intemperie		E

Tabla 703-4
Especificaciones AASHTO y ASTM para agregados finos y gruesos

	No.	Referencia
AASHTO	M 6	Especificaciones para agregados finos para usar en concreto de cemento Portland
	M 80	Especificaciones para agregados gruesos para usar en concreto de cemento Portland
	T 2	Muestreo de materiales
	T 11	Determinación del No. 200
	T 21	Impurezas orgánicas en el agregado fino
	T 27	Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos
	T 71	Efecto de las impurezas orgánicas de los agregados finos en la resistencia del mortero
	T 103	Durabilidad de los agregados frente al congelamiento y deshielo
	T 104	Durabilidad de los agregados ante la acción de SO_4Na_2 o SO_4Mg .
	T 112	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla en el agregado
	T 113	Partículas livianas en el agregado
AASHTO	T 161	Resistencia del concreto a congelamiento y deshielo rápidos
	T 19	Peso unitario y vacíos de los agregados
	T 96	Resistencia a la abrasión (Desgaste Los Angeles)
ASTM	C 227	Potencial Reacción Alcalina de la combinación cemento – agregado
	C 33	Especificaciones para agregados finos a usar en concreto de cemento Portland

703.3 Agregado para relleno granular. Se usarán para las siguientes instalaciones:

(a) Tubería para subdrenajes con geotextiles. El relleno granular debe usarse conforme a las especificaciones AASHTO M 80, clase E y AASHTO M 43, No. 3,4,5,7,57 ó 67.

(b) Tuberías para subdrenajes sin geotextiles. El relleno granular debe usarse conforme a las especificaciones AASHTO M6, excepto que la prueba de disgregabilidad (sanidad) no sea requerida.

703.4 Agregado para relleno permeable. Debe usarse la arena conforme a la Subsección 703.15, o agregado grueso que consista en partículas de grava, duras, durables, escorias, o piedra quebrada, conforme a la Tabla 703-5.

Tabla 703-5
Granulometría para rellenos permeables

Malla	Porcentaje pasando/peso Mallas estándar AASHTO T 11 y T 27
75 mm	100
19 mm	50 – 90
4.75 mm	20 – 50
75 μ m	0 – 2

703.5 Agregado para capas de sub-base, base y superficiales.

(a) General. Las partículas que constituyan estos agregados deben ser duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces, de restos vegetales y no contendrán partículas que tengan forma de laja o de aguja, piedra quebrada, escoria quebrada o grava quebrada.

Deben cumplir con los requerimientos siguientes:

- (1) Abrasión de los Ángeles, AASHTO T 96 50% max.
- (2) Disgregabilidad (sanidad) en sulfato de sodio, pérdida después de 5 ciclos, AASHTO T-104 12% max.
- (3) Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T-210 35 min
- (4) Índice de durabilidad (fino) 35 min
- (5) Caras fracturadas, FLH T 507 50% min
- (6) Libre de materia orgánica, grumos o arcillas

No se usará material en que exista la alternativa de congelamiento y deshielo o humedecimiento y secado.

La granulometría de los agregados se obtendrá quebrando, cerniendo y mezclando si es necesario. El agregado fino, material que pasa la malla 4.75 mm, consiste en arena natural o quebrada, y partículas minerales finas.

(b) Agregado para sub-base o base. En adición al punto “a”; debe cumplir con los requerimientos siguientes:

- (1) Granulometría Tabla 703-6
- (2) Límite líquido, ASSHTO T 89 25 max

(c) Agregado para capas superficiales. En adición al punto “a”; deben cumplir con los requerimientos siguientes:

- (1) Granulometría e índice de plasticidad, AASHTO T 90 Tabla 703-7
- (2) Límite líquido, AASHTO T 89 35 máx.

No se usarán materiales que contengan fibras de asbesto.

Tabla 703-6
Granulometría para sub-base y base

Abertura de la malla	Porcentaje por peso pasando la malla cuadrada				
	AASHTO T 27 y AASHTO T 11				
	Requerimientos de Granulometría				
	A (Sub-base)	B (Sub-base)	C (Base)	D (Base)	E (Base)
63 mm	100				
50 mm	97 – 100	100	100		
37.5 mm		97 – 100	97 – 100	100	
25 mm	65 – 79 (6)			97 – 100	100
19 mm			67 – 81 (6)		97 – 100
12.5 mm	45 – 59 (7)				
9.5 mm				56 – 70 (7)	67 – 79 (6)
4.75 mm	28 – 42 (6)	40 – 60 (8)	33 – 47 (6)	39 – 53 (6)	47 – 59 (7)
425 μ m	9 – 17 (4)		10 – 19 (4)	12 – 21 (4)	12 – 21 (4)
75 μ m	4 – 8 (3)	0 – 12 (4)	4 – 8 (3)	4 – 8 (3)	4 – 8 (3)

() Desviación ($\pm$) permisible

Tabla 703-7
Rangos de valores para capas superficiales
Granulometría y plasticidad

Malla	Porcentaje pasando /peso	% Desviación Permissible
25 mm	100 ⁽¹⁾	-
19 mm	97-100 ⁽¹⁾	-
4.75 mm	41-71	± 7
425 μ m	12-28	± 5
75 μ m	9-16	± 4
Índice plasticidad	8	± 4

(1) El procedimiento estático no se aplica.

703.06. Agregado triturado. Las partículas que lo constituyen serán duras, durables, resistentes, estables, provenientes de fragmentos de piedra triturada o grava triturada, con un tamaño máximo de 25 milímetros, determinado por AASHTO T 27 y T 11. Deben obtenerse de piedra triturada, uniformemente graduada de grueso a fino, libre de materia orgánica, grumos, arcillas y materias deletéreas.

703.07 Agregado para concreto asfáltico en caliente

(a) Agregados gruesos. (Retenidos en la malla de 4.75 milímetros). Este material debe consistir en piedra o grava de buena calidad trituradas y mezcladas de manera que el producto obtenido corresponda a uno de los tipos de granulometría aquí estipulados y llene además los requisitos siguientes:

- (1) Abrasión de los Ángeles, AASHTO T 96 40% máx.
- (2) Disgregabilidad (sanidad) en sulfato de sodio (5 ciclos), AASHTO T 104 12% máx.
- (3) Caras fracturadas, FLH T 507 75% min
- (4) Índice durabilidad (agregado grueso)
- (5) AASHTO T 210 35 min

No deben usarse agregados con caras pulidas o agregados que contengan carbonato soluble. El residuo insoluble debe ser menor del 25%, de acuerdo a ASTM D 3042.

(b) Agregado fino. (Pasando la malla 4.75 milímetros). Este material está formado por arenas naturales, arena de piedra quebrada cernida, o su combinación y deberá tener una granulometría que, al combinarse con otras fracciones en la proporción adecuada, la mezcla resultante pueda satisfacer la granulometría requerida AASHTO M 29 incluyendo la pérdida en sulfato, y que llene además los requisitos siguientes:

(1) Índice de durabilidad (fino), AASHTO T 210 40% máx.

(2) Equivalente arena, AASHTO T 176 45 % min

Tabla 703-8
Rangos requeridos
Granulometría de agregados para concreto asfáltico en caliente

Malla mm	Porcentaje por peso que pasa la malla estándar (AASHTO T 27 y AASHTO T 11)					
	Designación de la Granulometría					
	A	B	C	D	E	F
37.5	100	-	-	-	-	-
25	97-100	100	100	-	-	-
19	-	97-100	97-100	100	100	-
12.5	-	76-88(±5)	*(±5)	97-100	97-100	-
9.5	53-70(±6)	-	*(±6)	-	*(±5)	100
4.75	40-52(±6)	49-59(±7)	*(±7)	57-69(±6)	*(±6)	33-47(±6)
2.36	25-39(±4)	36-45(±5)	*(±5)	41-49(±6)	*(±6)	7-13(±4)
600 µm	12-22(±4)	20-28(±4)	*(±4)	22-30(±4)	*(±4)	-
300 µm	8-16(±3)	13-21(±3)	*(±3)	13-21(±3)	*(±3)	-
75 µm	3-8(±2)	3-7(±2)	3-8(±2)	3-8(±2)	3-8(±2)	2-4(±2)

Notas: El Contratante especifica el valor del rango y límites

() Desviación permisible

(b) Granulometría de agregados mezclados. Consiste en la combinación de diferentes tamaños de agregado, que debe llenar los requisitos siguientes:

(1) Granulometría Tabla 703-8

(2) Grumos de arcilla y partículas friables, AASHTO T 112 1% máx.

(3) Libre de materiales vegetales, basura, terrones de arcilla y sustancia deletéreas

(c) Agregados livianos (escorias). Escoria triturada que debe cumplir con los parámetros de calidad requeridos en AASHTO M 195. No se usará ningún otro tipo de agregado liviano como se define en AASHTO M 195.

703.8. Agregado de granulometría abierta para capas friccionantes. Deben cumplir con lo especificado en la Subsección 703.07 granulometría F, y los siguientes requerimientos:

(a) Dos o más caras fracturadas, FLHT 506 75% min

(b) Una o más caras fracturadas, FLHT 506 90% min

(c) Índice de fractura, FLHT 508 30 máx.

703.9. Agregado para pavimentos con emulsión asfáltica

(a) Agregado grueso. Este material consiste en piedra o grava de buena calidad, triturados y mezclados de manera que el producto obtenido cumpla con los requisitos siguientes:

(1) Abrasión de los Ángeles, (AASHTO – T 96) 40% máx.

(2) Pérdida por disgregabilidad (sanidad) en sulfato de sodio (ácidos), AASHTO T 104 12% máx.

(3) Caras fracturadas, FLH T 50T 75% min

(4) Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210 35 min

No deben usarse agregados con caras pulidas o que contengan carbonato soluble. El residuo insoluble debe ser menor del 25% por peso, de acuerdo a ASTM D 3042.

(b) Agregado fino. Este material está formado por arenas naturales, arena de piedra quebrada cernida o su combinación, de acuerdo con la especificación AASHTO M 29, incluyendo la pérdida en sulfato. Debe llenar además, los requisitos siguientes:

(1) Índice de durabilidad (fino), AASHTO T 210 35 min

(2) Equivalente de arena, AASHTO T 176 35 min

(c) Granulometría de agregados mezclados. Consiste en la combinación de diferentes tamaños de agregados que deben llenar los requisitos siguientes:

(1) Mezcla de granulometría densa Tabla 703-9

(2) Mezcla de granulometría abierta Tabla 703-10

(3) Grumos de arcilla y partículas friables, AASHTO T 112 1% máx.

(4) Libre de materiales vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias deletéreas

Tabla 703-9
Rangos requeridos
Granulometría densa para pavimentos con emulsión asfáltica

Malla	Porcentaje por peso pasando la malla estándar (AASHTO T 27 Y AASHTO T 11)				
	Designación de la Granulometría				
	A	B	C	D	E
50 mm	100				
37.5 mm	95 – 100	100			
25 mm	-	95 – 100	100		
19 mm	60 – 80 (7)	-	95 – 100	100	
12.5 mm	-	60 – 80 (7)	-	95 – 100	100
9.5 mm	-	-	60 – 80 (7)	-	95 – 100
4.75 mm	20 – 55 (7)	25 – 60 (7)	35 – 65 (7)	45 – 70 (7)	60 – 80 (7)
2.36 mm	10 – 40 (6)	15 – 45 (6)	20 – 50 (6)	25 – 55 (6)	35 – 65 (6)
300 µm	2 – 16 (4)	3 – 18 (4)	3 – 20 (4)	5 – 20 (4)	6 – 25 (4)
75 µm	0 – 5 (3)	1 – 7 (3)	2 – 8 (3)	2 – 9 (3)	2 – 10 (3)

() Desviación permisible (±)

Tabla 703-10
Rangos requeridos
Granulometría abierta para pavimentos con emulsión asfáltica

Malla	Porcentaje por peso pasando la malla estándar (AASHTO T 27 Y AASHTO T 11)			
	Designación de la Granulometría			
	A	B	C	D
37.5 mm	100			
25 mm	95 – 100	100		
19 mm	-	95 – 100	100	
12.5 mm	25 – 65 (7)	-	95 – 100	
9.5 mm	-	20 – 55 (7)	35 – 40 (7)	85 – 100 (7)
4.25 mm	0 – 10 (5)	0 – 10 (5)	-	-
2.36 mm	0 – 5 (3)	0 – 5 (3)	3 – 7 (3)	-
1.18 mm	-	-	-	0 – 5 (3)
75 mm	0 – 2 (1)	0 – 2 (1)	0 – 1 (1)	0 – 2 (1)

() Desviación permisible (±)

703.10 Agregado para tratamiento superficial bituminoso.

Las partículas que lo constituyen serán duras, durables, resistentes, estables, provenientes de fragmentos de piedra o grava triturada.

En el Proyecto se usará sólo un tipo de agregado. El tamaño, granulometría y combinación de las fracciones de agregados mezclados, deben cumplir con las siguientes especificaciones:

a Granulometría	Tabla 703-11
b Abrasión de los Ángeles, (AASHTO T 96)	40% máx.
c. Pérdida por disgregabilidad (sanidad en sulfato de sodio (5 ciclos), AASHTO T 104	12% máx.
d Densidad, AASHTO T 19 M	1100 kg/m3 min
e Revestimiento y desnudamiento en mezcla Bitumen- Agregado, AASHTO T 182	95% min
f Revestimiento adherido al agregado FLH T 512	0.5% máx.
g. Caras fracturadas, FLH T 507	75% min
h. Índice de fractura, FLH T 508	30% max.
i Índice de durabilidad (grueso), AASHTO T 210	35 min
j. Índice de durabilidad (fino), AASHTO T 210	35 min
k. Arcilla y partículas friables, AASHTO 112	1%

No se deben usar agregados livianos, de acuerdo a AASHTO M 195.

Tabla 703-11
Rangos requeridos
Granulometría abierta para pavimentos con emulsión asfáltica

Malla	Porcentaje por peso que pasa la malla estándar (AASHTO T 27 Y AASHTO T 11)					
	Designación de la Granulometría					
	A	B	C	D	E	F
37.5 mm	100					
25 mm	90 – 100 (3)	100				
19 mm	0 – 35 (5)	90 – 100 (3)	100			
12.5 mm	0 – 8 (3)	0 – 35 (5)	90 – 100 (3)	100		
9.5 mm	-	0 – 12 (3)	0 – 35 (5)	85 – 100 (3)	100	100
4.25 mm	-	-	0 – 12 (3)	0 – 35 (5)	85 – 100 (3)	85 – 100
2.36 mm				0 – 8 (3)	0 – 23 (4)	-
75 mm	0 – 1 (1)	0 – 1 (1)	0 – 1 (1)	0 – 1 (1)	0 – 1 (1)	0 – 10

() Desviación permisible (±)

703.11 Agregado para lechadas superficiales. Se suministrarán arenas naturales o fabricadas, cenizas, finos del proceso de trituración, u otros agregados minerales que cumplan con la especificación AASHTO M 29 como sigue:

(a) Granulometría	Tabla 703-12
(b) Abrasión Los Ángeles, AASHTO T 96	35% máx
(c) Equivalente de arena, AASHTO T 176	45 min
(d) Textura superficial con absorción menor de < 1.25% por peso del total del agregado combinado	50% máx.

Tabla 703-12
Granulometría de agregados para lechadas
superficiales y promedios aplicables

Malla abertura	Porcentaje por peso pasando la malla cuadrada AASHTO T-27 y AASHTO T -11		
	Tipo de lechada superficial		
	I	II	III
	Requerimiento de Granulometría		
9.5 mm	-	100	100
4.75 mm	100	90 – 100	70 – 90
2.36 mm	90 – 100	65 – 90	45 – 70
1.18 mm	65 – 90	45 – 70	28 – 50
600 µm	40 – 65	30 – 50	19 – 34
300 µm	25 – 42	18 – 30	12 – 25
150 µm	15 – 30	10 – 21	7 – 18
75 µm	10 – 20	5 – 15	5 – 15
Promedio aplicable (2)Kg/cm²	3.3 – 5.5	5.5 – 8.2	8.2 ó más

(2) Basada en el peso del agregado seco

703.12 Agregado para recubrimiento (traba). Las partículas deben ser duras, durables, o fragmentos de la trituración de grava o piedra, que cumplan con las especificaciones siguientes:

- (a) Granulometría Tabla 703-13
- (b) Equivalente de arena, AASHTO T 176 75 min
- (c) Libre de materia orgánica y grumos de arcilla

Tabla 703-13
Granulometría para el agregado de recubrimiento

Malla abertura	Porcentaje por peso pasando la malla AASHTO T 27 y AASHTO T 11
9.5 mm	100
4.75 mm	70 – 100
75 µm	0 - 5

703.13 Material de secado. Las partículas deben ser duras, durables, o fragmentadas de la trituración de grava o piedra, que cumplan con las especificaciones siguientes:

- (a) Material pasando malla 9.5 mm, AASHTO T 27 100%
- (b) Límite líquido, AASHTO T 89 25máx
- (c) Libre de materia orgánica o grumos de arcilla

703.14 Agregado para recubrimiento suelo vegetal-agregado. Debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- (a) Granulometría AASHTO M 43 No. 57
- (b) Calidad AASHTO M 80 clase E

703.15 Arena. Conformada por material limpio que cumpla con las siguientes especificaciones:

- (a) Granulometría AASHTO M 6
- (b) Sustancias deletéreas AASHTO M 6 clase B

703.16 Agregado para rellenos con concreto pobre. Los agregados deben ser duros, limpios, durables, no plásticos, no orgánicos y no reactivos.

703.17 Agregados con requerimientos SUPERPAVE para pavimentos bituminosos. Los agregados deben ser duros, durables, de partículas provenientes de piedra o grava quebradas.

Deben cumplir con las siguientes especificaciones:

A Abrasión de los Ángeles, AASHTO T 96	35% máx.
B Disgregabilidad (sanidad) en sulfato de sodio (5 ciclos)	12% máx.
C Índice de durabilidad (grueso y fino)	35 min
D Caras fracturadas, FLH T 506 y T 507	Tabla 703-14
E Angularidad del agregado fino, AASHTO TP 33 método A	Tabla 703-15
F Partículas con caras planas y alargadas, ASTM D 4791	Tabla 703-16
G Equivalente de arena, AASHTO T 176	Tabla 703-17

H Granulometría: el tamaño, grado y las proporciones de la mezcla de las fracciones de los agregados, debe quedar dentro de los puntos de control para el tamaño máximo nominal de los agregados de acuerdo a Tabla 703-14, 703-16, 703-17.

El tamaño máximo nominal debe ser el retenido mayor que 10% en la primera malla de la combinación de los agregados no produzca su mezcla, cuyo tamaño máximo nominal, no cumpla con los requerimientos de la zona restringida, como se muestra en las Tablas 703-18, 703-19, 703-20, según corresponda. Las pruebas se harán de acuerdo con AASHTO T 11 y AASHTO T 27.

Tabla 703-14
Requerimiento de caras fracturadas

Tránsito, en 10 ⁶ ESAL	Profundidad desde la superficie	
	<100 mm	>100 mm
<0.3	55/-	-/-
> 0.3 – 1	65/-	-/-
>1 - 3	75/-	50/-
>3 - 10	85/80	60/-
>10- 30	95/90	80/75
>30 – 100	100/100	95/90
>100	100/100	100/100

Nota: "85/80" significa que 85% del agregado grueso tiene una sola cara fracturada y 80% tiene dos caras fracturadas

Tabla 703-15
Angularidad del agregado fino

Tránsito, en 10 ⁶ ESAL	Profundidad desde la superficie	
	<100 mm	>100 mm
<0.3	-	-
>0.3 - 1	40 min.	-
>1 - 3	40 min.	40 min.
> 3 - 30	45 min.	40 min.
>30	45min.	45 min.

Nota: Los valores se presentan como porcentaje de vacíos de aire en el agregado fino ligeramente compactado.

Tabla 703-16
Partículas chatas y alargadas

Tránsito, en 10 ⁶ ESAL	Máx. porcentaje en peso
< 1	-
> 1	10

Tabla 703-17
Contenido de arcilla
Equivalente de arena

Tránsito, en 10 ⁶ ESAL	Equivalente de arena, % min
< 3	40
> 3 – 30	45
> 30	50

Tabla 703-18
Requerimientos de Superpave para la granulometría de mezcla asfáltica para
agregados de tamaño máximo nominal 12.5 mm.

Zona Restringida						
Malla	Puntos de Control		0.45	Mínimo	Máximo	Desviación
mm.			Gráfico			Permisible
			Max. Dens.			
19.00	100		100			
12.50	100	90	82.8			
9.50			73.2			
4.75			53.6			* (6)
2.36	58	28	39.1	39.1	39	* (6)
1.18			28.6	25.6	31.6	
0.60			21.1	19.1	23.1	* (4)
0.30			15.5	15.1	15.1	* (3)
0.15			11.3			
0.075	10	2	8.3			* (2)
* Límite cerca de 0.1 por ciento						
() Desviación permisible ± de los límites						

T

Tabla 703-19
Requerimientos de Superpave para la granulometría de mezcla asfáltica para
agregados de tamaño máximo nominal 19 mm.

Zona Restringida						
Malla	Puntos de Control		0.45	Mínimo	Máximo	Desviación
mm			Gráfico			Permisible
			Max. Dens.			
25.00	100		100			
19.00	100	90	88.4			
12.50			73.2			
9.51			64.7			
4.76			47.4			* (6)
2.36	49	23	34.6	34.6	34.6	* (6)
1.18			25.3	22.3	28.3	
0.60			18.8	16.7	20.7	* (4)
0.30			13.7	13.7	13.7	* (3)
0.16			10.0			
0.075	8	2	7.3			* (2)
* Límite cerca de 0.1 por ciento						
() Desviación permisible ± de los límites						

Tabla 703-20
Requerimientos de Superpave para la granulometría de mezcla asfáltica para
agregados de tamaño máximo nominal 25 mm.

Zona Restringida						
Malla	Puntos de Control		0.45	Mínimo	Máximo	Límites
mm			Gráfico			Desviación
			Max. Dens.			Permisible
37.50	100		100			
25	100	90	83.3			
19.0			73.6			
12.5			61.0			
9.50			53.9			
4.75			39.5	39.5	39.5	* (6)
2.36	45	19	28.8	26.8	30.8	* (6)
1.18			21.1	18.1	24.1	
0.60			15.6	13.6	17.6	* (4)
0.30			11.4	11.4	11.4	* (3)
0.15			8.3			
0.075	7.0	1	6.1			* (2)
* Límite cerca de 0.1 por ciento						
() Desviación permisible $\pm$ de los límites						

11.4. SECCIÓN 704 SUELOS

Ver Sección 700 del tomo 5 del MCH

704.1 Relleno de fundación. Se debe suministrar material granular libre de exceso de humedad, raíces, semillas u otros materiales deletéreos de acuerdo a lo siguiente:

(a) Material pasando la malla 50 mm	100%
(b) Clasificación suelos AASHTO M-145	A-1 a
c) Material en ambiente húmedo, material pasando la malla de 75 μ m, AASHTO T 27 y T T11	6% máximo

704.2 Material de base. Conforme a lo siguiente:

- (a) Material de base Clase A. Se debe suministrar concreto conforme a Sección 601.
- (b) Material de base Clase B. Se debe suministrar arena o suelo arenoso libre de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos y de acuerdo a lo siguiente:
- (1) Material pasando malla 9.5 mm AASHTO T-27 100%
- (2) Material pasando malla 75 μ m AASHTO T-27 y T11 10% máx.
- (c) Material de base Clase C. Se debe suministrar arena o suelo arenoso libre de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos. Se deben remover todas las partículas de roca y grumos de suelo duro mayores de 38 mm.

704.3 Material de relleno. Se debe suministrar material granular y tierra fina libre de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos.

Se deben remover todas las partículas de roca y grumos de tierra dura mayores de 75 mm.

704.4 Relleno estructural. Se debe suministrar material granular y tierra fina libres de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Dimensión máxima 75mm
- (b) Material pasando malla 75 μ m 15% máximo
- (c) Límite líquido AASHTO T-89 30% máximo

704.5 Material superficial. Se debe suministrar material granular y tierra fina libres de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Dimensión máxima 100mm
- (b) Clasificación de suelo AASHTO M- 145 A-1 o A-2-4

704.6 Préstamo sin clasificar. Se debe suministrar material granular y tierra fina libres de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Dimensión máxima 600mm
- (b) Clasificación de suelo AASHTO M- 145 A-1, A-3 o A-2-4

704.7 Préstamo selecto. Se debe suministrar material granular y tierra fina libres de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Granulometría
- (b) Límite líquido AASHTO T-89

Tabla 704-1
Granulometría de préstamo selecto

Tamaño de malla	Porcentaje pasando por peso AASHTO T-27
75.0 mm	100
25.0 mm	70-100
4.75 mm	30-70
150 µm	0-15

704.8 Material selecto para capa superficial. Se debe suministrar material granular y tierra fina, libres de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas u otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Granulometría material uniforme grueso o fino Tabla 704-2
- (b) Límite líquido AASHTO T-89 30 máximo

Tabla 704-2
Granulometría de material superficial selecto

Tamaño de malla	Porcentaje pasando por peso AASHTO T-27 y T-11
75.0 mm	100
75.0 µm	0-15

704.9 Capa de base. Se debe suministrar material granular, poroso, con buen drenaje, libre de exceso de humedad, lodo, raíces, semillas y otros materiales deletéreos, de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Granulometría material uniforme grueso o fino Tabla 704-3
- (b) Límite líquido AASHTO T-89 30 máximo

Tabla 704-3
Granulometría capa de base

Tamaño de malla	Porcentaje pasando por peso AASHTO T-27 y T-11
12.5 mm	100
75 µm	0-15

704.10 Relleno granular selecto. Se debe suministrar material sano y durable, libre de materia orgánica u otros materiales deletéreos (tales como lutitas u otras partículas suaves con poca durabilidad), de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Requisitos de calidad

- (1) Granulometría Tabla 704-4
- (2) Ángulo de fricción interna AASHTO T- 236 34° mínimo

Nota: Las muestras se deben compactar según AASHTO T-236 al 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo a AASHTO T-99, Método C o D, y corregir el material con exceso de tamaño de acuerdo a AASHTO T-99, Nota 7.

- (3) Pérdida en sulfato de sodio (5 ciclos) AASHTO T-104 15% máximo
- (4) Pérdida por abrasión Los Ángeles AASHTO T-96 50% máximo
- (5) Límite líquido AASHTO T-89 30 máximo

(b) Requisitos electroquímicos.

(1) Resistividad AASHTO T-288	3000 Ohmios-cm min.
(2) ph AASHTO T-289	5 a 10.
(3) Contenido de sulfatos AASHTO T-290	1000 ppm max.
(4) Contenido de cloruros AASHTO T-291	200 ppm max.

Nota: No se requieren pruebas de contenido de sulfatos y cloruros cuando el ph esté entre 6 y 8 y la resistividad es mayor de 500 ohm-cm.

Tabla 704.4
Granulometría de relleno granular selecto

Tamaño de malla	Porcentaje pasando por peso AASHTO T-27 y T-11
100 mm	100
75 mm	75-100
75 µm	0-15

704.11 Relleno especial para lechadas. Se suministrará lechada fluida, compuesta de tres partes de cemento Portland y ocho partes de agregado fino por volumen. La ceniza o puzolana se puede sustituir por 2 o 3 partes de cemento Portland, de acuerdo a lo siguiente:

(a) Razón agua/cemento	1,5
(b) Cemento Portland	Subsección 701.01
(c) Ceniza o puzolana	AASHTO M-295 Clase C
(d) Agregado fino	Subsección 703.01
(e) Agua	Subsección 725.01

704.12 Relleno para muros de cribas. Se debe suministrar material según Subsección 704.10, que además, cumpla lo siguiente:

(a) Granulometría	Tabla 704-5
(b) Peso Unitario	1900 Kg/m ³ mínimo

Tabla 704-5
Granulometría de relleno para muro de cribas

Tamaño de malla	Porcentaje Pasando por peso AASHTO T-27
75 mm	100
4.75 mm	25-70
300 µm	5-20
75 µm	0-5

11.5. SECCIÓN 705 ROCAS

705.1 Rocas para gaviones y colchonetas. Se deberá suministrar roca dura y durable que sea resistente al intemperismo y razonablemente libre de material orgánico y de desecho y que cumpla con los siguientes requisitos:

(a) Índice de durabilidad del material grueso, AASHTO T-210 52 min

(b) Peso unitario de una canasta de gavión llena 1600 Kg/m³ min

(c) Granulometría

(1) Canastas de 0.3 m o mayores en la dimensión vertical

(a) Dimensión máxima 200 mm

(b) Dimensión mínima 100 mm

(2) Canastas menores de 0.3 m en la dimensión vertical

(a) Dimensión máxima 150 mm

(b) Dimensión mínima 75 mm

705.2 Rocas para protección de taludes. Se deberá suministrar roca angular dura y durable que sea resistente al intemperismo y la acción del agua y que esté libre de material orgánico y de desecho. No se deberán usar bolones, esquisto o roca con incrustaciones de esquisto. La roca deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Gravedad específica aparente, AASHTO T-85 2.50 mín.

(b) Absorción, AASHTO T-85 4.0 % mín.

(c) Índice de durabilidad del material grueso, AASHTO T-210 52 min

(d) Granulometría por clase especificada Tabla 705-1

No podrán usarse bloques, lutitas o rocas con vetas suaves.

Tabla 705 - 1
Requerimientos para la Granulometría de
rocas para protección de taludes

Tipo	Porcentaje de roca por peso	Peso kg	Dimensión aproximada mm ^{(2) (3)}
1	20	10 a 15	150 a 200
	30	5 a 10	125 a 150
	40	0.5 a 5	50 a 125
	10 ⁽¹⁾	0 a 0.5	0 a 50
2	20	25 a 50	200 a 250
	30	10 a 25	150 a 200
	40	1 a 10	75 a 150
	10 ⁽¹⁾	0 a 1	0 a 75
3	20	100 a 150	350 a 400
	30	50 a 100	250 a 350
	40	5 a 50	125 a 250
	10 ⁽¹⁾	0 a 5	0 a 125
4	20	250 a 350	450 a 500
	30	100 a 250	350 a 450
	40	10 a 100	150 a 350
	10 ⁽¹⁾	0 a 10	0 a 150
5	20	700 a 1000	650 a 700
	30	350 a 700	500 a 650
	40	25 a 350	200 a 500
	10 ⁽¹⁾	0 a 25	0 a 200
6	20	850 a 1600	700 a 850
	30	500 a 850	550 a 700
	40	50 a 500	250 a 550
	10 ⁽¹⁾	0 a 50	0 a 250

-
- (1) Se suministrará la granulometría que asegure un peso estable y denso.
 - (2) El volumen de la roca con las dimensiones aproximadas deberá ser aproximadamente igual al peso de la roca aquí especificado.
 - (3) Se suministrará un tamaño de roca que tenga una relación ancho y espesor de por lo menos un tercio de su longitud.

705.3 Rocas para estructuras de mampostería. Se deberá suministrar roca sana y durable obtenida en la vecindad de la obra o que sea similar en textura y color a la roca de la vecindad que haya sido probada antes satisfactoriamente para el uso que se le vaya a dar.

Se deberá suministrar roca dimensionada para mampostería que esté libre de acanalamientos, rajaduras, hendiduras, laminaciones y libre de minerales que puedan causar decoloración o deterioro bajo la acción del intemperismo.

(a) Tamaños y formas. No se deberán usar rocas con depresiones o protuberancias que puedan debilitarlas o impidan que puedan ser adecuadamente asentadas en su base.

Cuando los planos no señalen dimensiones se suministrará la roca de los tamaños y áreas de cara necesarias para producir las características generales y apariencia indicadas en los planos.

A menos que estuviera especificado de otra manera en los planos, se deberán suministrar fragmentos de roca con las siguientes dimensiones:

(1) Espesor mínimo	125 milímetros
(2) Ancho mínimo	300 milímetros o 1½ veces el espesor, cualquiera que sea el mayor
(3) Longitud mínima	1½ veces el ancho
(4) Rocas con volumen > 0,3 m ³	50% min.

Cuando sean requeridos cabeceros (roca atravesada "a tizón"), serán suministrados con longitudes no menores que el ancho del lecho de apoyo de la pieza "a sogá" más ancha adyacente más 30 cm.

(b) Acabado de las caras. Se deberán quitar todas las porciones delgadas o débiles. Se acabarán el lecho y las líneas de las juntas de la roca de cara hasta lograr una máxima variación con respecto a la línea neta que se ajuste a lo

siguiente:

(1) Mampostería de piedra bruta con cemento	40 mm
(2) Mampostería Clase B	20 mm
(3) Mampostería Clase A	5 mm
(4) Mampostería dimensionada	razonablemente exacta

(c) Superficie del lecho. Se dará acabado a las superficies de las rocas de cara normalmente a la cara hasta una profundidad de 75 milímetros. Más allá de ese punto, la desviación con respecto a la normal no deberá exceder de 25 milímetros en 300 milímetros para la mampostería dimensionada o 50 milímetros en 300 milímetros para todas las otras clases.

(d) Superficies de juntas. Para mampostería dimensionada, se acabarán las superficies de las juntas de la roca de cara normales a la superficie del lecho.

Para todas las otras clases de mampostería se acabarán las superficies de las juntas de la roca de cara normales a la superficies del lecho. Para todas las otras clases de mampostería se acabarán las superficies de las juntas de la roca de cara hasta formar un ángulo con la superficie del lecho no menor de 45 grados.

Se acabarán las superficies de las juntas de la roca de cara normales a la cara hasta una profundidad de 50 milímetros. Más allá de ese punto, la desviación desde la normal no deberá exceder 25 milímetros en 300 milímetros.

No se deberán redondear las esquinas en contacto con el lecho y las juntas de forma que excedan los siguientes radios:

(1) Mampostería de piedra bruta con cemento	40 mm

(2) Mampostería Clase	B 20 mm
(3) Mampostería Clase A	No redondeada
(4) Mampostería dimensionada	No redondeada

(e) Superficies de juntas de roca en cuerpos de arco. El acabado de las superficies de las juntas de las rocas en cuerpos de arcos radialmente al arco o normal a la cara del frente hasta una profundidad de 75 milímetros. Más allá de ese punto, la desviación con respecto a la radial o la normal no deberá exceder de 20 milímetros en 300 milímetros.

Se deberán acabar las superficies traseras adyacentes al concreto del cañón del arco paralelas a la cara frontal y normales al intradós hasta una profundidad de 150 milímetros. Cuando se coloca el concreto después de que se ha construido la mampostería, se deberá variar las piedras adyacentes del anillo por lo menos 150 milímetros de profundidad.

(f) Acabado para las caras expuestas. Se deberán eliminar todas las marcas dejadas por las perforadoras u otras operaciones sobre las caras de la roca expuesta. Escuadrar las piedras de cara en línea y a lo largo de todo el lecho y las juntas. El acabado de las caras expuestas se realizará según lo especificado en el Contrato. Los símbolos siguientes se utilizan para representar en los planos el tipo de superficie o de acabado especificado:

(1) *Punteado fino (P.F)*. Se realizarán depresiones punteadas o sisas aproximadamente con 10 milímetros de separación. Las variaciones superficiales se limitarán a 3 milímetros o a menos de la línea de escuadría.

(2) *Punteado medio (P.M)*. Se realizarán depresiones punteadas o sisas aproximadamente con 15 milímetros de separación. Las variaciones superficiales se limitarán a 5 milímetros o a menos de la línea de escuadría.

(3) *Punteado grueso (P.G)*. Se realizarán depresiones punteadas o sisas aproximadamente con 30 milímetros de separación. Las variaciones superficiales se limitarán a 10 milímetros o a menos de la línea de escuadría.

(4) *Sisada o cara partida (S)*. Se debe proporcionar a un aspecto liso, libre de marcas por uso de herramientas, sin depresiones bajo la línea de escuadría, y sin ninguna proyección o protuberancia de roca que exceda 20 milímetros más allá de la línea de escuadría.

(5) *Cara rocosa (C.R)*. Se debe proporcionar una superficie con protuberancias irregulares sin marcas de herramienta, ni superficies cóncavas por debajo de la línea de escuadría, ni protuberancias más allá de la línea de escuadría especificada. Por ejemplo, la especificación " 40 C.R. " significa que no se permitirá ninguna protuberancia de 40 milímetros más allá de la línea de escuadría. Cuando se especifique "cara rocosa variable", se distribuirán uniformemente piedras de la misma altura de protuberancias.

705.4 Rocas para pedraplenes especiales.

(a) Pedraplén colocados mecánicamente. Para este tipo de pedraplén se deberá suministrar roca dura y durable que tenga forma angular, resistente al intemperismo y una granulometría bien balanceada de acuerdo a lo establecido en la Tabla 705-2:

Tabla 705-2
Granulometría para roca colocada mecánicamente

Porcentaje de roca Fragmentos por peso	Peso (kg)	Dimensión cúbica equivalente (mm)
50	> 900	> 700
50	40 a 900	250 a 700

(b) Pedraplén colocados manualmente. Se deberá suministrar roca dura, durable, de forma angular, resistente al desgaste por intemperismo, y una granulometría bien balanceada de acuerdo a lo establecido en la Tabla 705-3:

Tabla 705-3
Granulometría para roca colocada manualmente

Porcentaje de roca Fragmentos por peso	Peso (kg)	Dimensión cúbica equivalente (mm)
75	> 75	> 300
25	40 a 75	250 a 300

705.5 Rocas para contrafuertes.

(a) General. Se deberá suministrar roca dura, durable, de forma angular, libre de material orgánico o de desecho, resistente al desgaste por intemperismo y a la acción del agua. Se suministrará además roca con un espesor al menos un tercio de su longitud y que cumpla con lo siguiente:

.. Gravedad específica aparente, AASHTO T 85	2,50 min.
.. Absorción, AASHTO T 85	4,2% max.
.. Índice de durabilidad (agregado grueso), AASHTO T 210	52 min.

(b) Roca para contrafuertes colocados mecánicamente. Además de los requisitos indicados en el punto (a) anteriormente citado, se suministrará roca que cumpla con la granulometría presentada en la Tabla 705-2.

(c) Roca para contrafuertes colocados manualmente. Además de los requisitos indicados en el punto (a) anteriormente citado, se suministrará roca que cumpla con la granulometría presentada en la Tabla 705-3.

705.6 Roca para bordillos en piedra.

(a) Bordillos en piedra, tipo I. Deberá cumplir con el tamaño y forma especificados conforme a lo siguiente:

Se deberá suministrar piedra caliza, arenisca, o granito sacada de una fuente aprobada. Se usará un solo tipo de piedra en todo el Proyecto. No se deberá usar piedra con marcas visibles de perforación en las caras expuestas.

La superficie de la corona de todo bordillo vertical de piedra deberá ser cortada a sierra o cincelada dejando un plano sin depresiones o protuberancias en la superficie de más de 6 milímetros. Se deberá escuadrar las aristas frontal y trasera para que queden rectas y exactamente alineadas. Se deberán limitar las depresiones o protuberancias en la superficie trasera en tal forma que el desplome o inclinación no exceda 25 milímetros horizontales en 75 milímetros verticales.

Se deberá cortar a sierra o dar textura lisa de pedrera a la cara expuesta frontal del bordillo vertical de piedra y conformar un plano aproximadamente verdadero. Se limitarán las depresiones o protuberancias en la distancia restante de la cara a 25 milímetros o menos del plano de la cara expuesta.

Se deberán cuadrar los extremos de los bordillos verticales de piedra con la parte superior trasera y frontal y acabados de manera que cuando sean colocadas las secciones extremo con extremo no queden espacios de más de 13 mm en la junta en todo el ancho de superficie de la corona y en toda la cara frontal expuesta. El resto del extremo puede tener un quiebre hacia atrás de 100 mm del plano de la junta. Las juntas de bordillos de piedra circulares o curvados deberán ser cortadas radialmente.

La longitud mínima de cualquier segmento de bordillo vertical de piedra será de 1.20 m., sin embargo, la longitud podrá variar cuando sean requeridas secciones de bordillo rebajadas o modificadas en entradas de garajes, intersecciones, cierres, etc.

(b) Bordillos de piedra, tipo II. Estos son bordillos de piedra con cara inclinada los cuales deberán cumplir los requisitos exigidos para los de tipo I, excepto en lo siguiente:

La máxima protuberancia o depresión permisible en la superficie de una corona horizontal será limitada a 13 milímetros. En las otras caras expuestas, la máxima protuberancia o depresión permisible estará limitada a 25 milímetros.

Para superficies no expuestas la máxima protuberancia o depresión permisible con respecto a un plano verdadero en una longitud de 0.50 metros, será de 75 milímetros.

El máximo espacio permisible, visible en caras expuestas entre segmentos adyacentes de bordillo inclinado de piedra, será de 19 milímetros. La máxima longitud de cualquier segmento de bordillo inclinado de piedra, será de 0.50 metros.

11.6. SECCIÓN 706 TUBERÍAS DE CONCRETO Y DE PLÁSTICO

Ver lo referente a instalación de tubos para alcantarillas del tomo 5 del MCH. Ver también las normativas del SANAA

706.01. Tuberías de concreto sin refuerzo. Se fabricarán conforme a lo especificado en AASHTO M 86M, para los diámetros, clases y esfuerzos requeridos.

706.2 Tuberías de concreto reforzado. Se fabricarán conforme a lo especificado en AASHTO M 170M para los diámetros, clases y esfuerzos requeridos. Para tubería premoldeada de concreto reforzado, las secciones finales se rigen por las especificaciones citadas, según corresponda.

706.3 Tuberías perforadas de concreto. Esta tubería deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones AASHTO M 175M tipos 1 y 2 y AASHTO M 86M, para diámetros, clases y esfuerzos requeridos.

706.4 Tuberías de arco de concreto reforzado. Se fabricarán conforme a lo especificado en AASHTO M 206M, para los diámetros, clases y esfuerzos requeridos.

706.5 Tuberías de arco elíptico de concreto reforzado. Se fabricarán conforme a lo especificado en AASHTO M 207M, para los diámetros, clases y esfuerzos requeridos.

706.6 Tuberías de concreto reforzado para cargas tipo D. Se fabricarán conforme a lo requerido en AASHTO M 242M, para los diámetros especificados.

706.7 Secciones prefabricadas de concreto reforzado para alcantarillas de caja. Deben prefabricarse conforme a lo requerido en AASHTO M 259 o AASHTO M 273M, según corresponda, para dimensiones, cargas y condiciones especificadas.

706.8 Tubería plástica. Esta tubería deberá satisfacer los requisitos para tubería plástica perforada y no perforada, según los tipos y tamaños especificados a continuación.

Las uniones de ajuste deben cumplir con ASTM D 3212.

(a) Pared lisa de polietileno. Tubería fabricada con diámetros de 300 a 1050 milímetros que satisfaga las normas ASTM F 714 y calibres mínimos especificados, ASTM D 3350 y 335434 C.

(b) Pared corrugada de polietileno. Tubería fabricada en diámetros de 300 a 900 milímetros según AASHTO M 294 y calibres mínimos especificados por ASTM D 3350, 315412C ó 324420C. Para aplicaciones sanitarias, se fabricarán los tubos de acuerdo a AASHTO M 294, tipo S, con uniones de ajuste impermeable.

(c) Pared nervada de polietileno. Tubería fabricada con diámetros de 450 a 1200 milímetros de diámetro, que satisfaga ASTM F 894, con calibre mínimo especificado, según ASTM D 3350, 334433C ó 335434C.

(d) Corrugada de polietileno para drenajes. Tubería fabricada con diámetros de 75 a 250 milímetros, que satisfaga AASHTO M 252.

(e) Pared lisa de cloruro de polivinil. Tubería fabricada con diámetros de 100 a 375 milímetros, que satisfaga AASHTO M 278, y el calibre mínimo especificado, ASTM D 1784, 12454 ó 12364C. Para aplicaciones en desechos sanitarios, deberá cumplir con ASTM D 3034.

(f) Pared nervada de cloruro de polivinil. Tubería fabricada con diámetros de 100 a 1200 milímetros, que deberá satisfacer ASTM M 304 y el calibre mínimo especificado. Para aplicaciones en desechos sanitarios, será conforme a ASTM F 794 ó F 949.

(g) Acrilonitril-butadino-estireno (ABS). Debe fabricarse conforme lo especificado en AASHTO M 264. Para tubo perforado conforme se cumplirá AASHTO M 278.

SECCIÓN 707 TUBERÍA METÁLICA

Ver la Sección 707 del tomo 5 del MCH. Ver especificaciones del SANAA

707.1 Tubería para alcantarilla de hierro dúctil. Debe fabricarse conforme la especificación ASTM A 716, para los diámetros especificados.

707.2 Tubería de acero corrugado con recubrimiento metálico. La fabricación de estos tubos y las secciones especiales (codos, collares de acoplamiento, reducciones etc. deben satisfacer los requisitos de AASHTO M 36M o de AASHTO M 218, M274, M 289, que rigen las dimensiones seccionales y calibres especificados.

La tubería para subdrenaje fabricada con láminas de acero, debe tener un espesor mínimo de 1.32 milímetros. Puede usarse cualquier tipo de perforación especificada en AASHTO M 36M.

707.3 Tubería corrugada de aleación de aluminio. La fabricación de estos tubos y las secciones especiales (codos, collares de acoplamiento, reducciones etc. deben satisfacer los requisitos de AASHTO M 196M, sobre dimensiones seccionales y calibres especificados.

La tubería para subdrenaje fabricada con láminas de aluminio, debe fabricarse con un espesor mínimo de 1.22 milímetros. Se puede usar cualquier tipo de perforación especificada en AASHTO M 36M.

707.4 Tubería de metal corrugado recubierta con capa bituminosa. La fabricación de estos tubos y las secciones especiales (codos, collares de acoplamiento, reducciones etc. debe satisfacer los requisitos conforme a las Subsecciones 707.02, 707.03, 707.08, 707.09 y 707.13, según corresponda referidas a estos tubos.

El material bituminoso de recubrimiento del tubo debe satisfacer la especificación AASHTO M 190, para el tipo de recubrimiento especificado. Para las secciones especiales, el recubrimiento (codos, collares de acoplamiento, secciones finales, etc. debe satisfacer los requisitos AASHTO M 190. Las reducciones y secciones finales deben recubrirse de acuerdo a AASHTO M 190 tipo A y, cuando se requiera hacer el recubrimiento en el campo, el material bituminoso debe aplicarse de acuerdo a la especificación AASHTO M 243.

707.5 Lámina de acero estructural. La fabricación de las láminas estructurales y los sujetadores para la conexión de láminas, deben satisfacer las especificaciones AASHTO M 167M para dimensiones y tipos especificados.

707.6 Lámina estructural de aleación de aluminio. La fabricación de las láminas estructurales y los sujetadores para la conexión de láminas deben satisfacer las especificaciones AASHTO M 219M, para dimensiones y tipos especificados.

707.7 Lámina estructural recubierta con capa bituminosa. La fabricación de láminas estructurales recubiertas con bitumen debe cumplir con los requerimientos de las Subsecciones 707.05 y 707.06, según corresponda. La capa para recubrimiento bituminoso se hará conforme a lo establecido en AASHTO M 190, tipo A y, cuando se requiera hacer el recubrimiento en el campo, el material bituminoso debe aplicarse de acuerdo a la especificación AASHTO M 243. Si la capa de recubrimiento se aplica a las láminas antes de su erección, se identificará cada lámina con el espesor nominal, pintando los datos en la superficie interior de la lámina después de recubierta. Pueden usarse otros métodos de identificación si son aprobados previamente.

707.8 Tubería de acero recubierta con polímeros. La fabricación de tubos y secciones especiales (codos, bifurcaciones, bandas de unión), se conformarán a lo requerido en AASHTO M 245M y M 246M. El tubo se fabricará con grado 250/250 de capa de polímero. 707.09 Tubería de acero recubierta con fibra bituminizada. La fabricación de tubos y secciones especiales (codos, bifurcaciones, bandas de unión, reducciones etc., se hará conforme a lo requerido en la Subsección 707.02, excepto cuando el tubo se impregne con una capa metálica de zinc compuesta con fibra aramid, conforme a lo requerido por ASTM A 885.

Después de fabricado el tubo, las secciones se cubrirán con material bituminoso de acuerdo a AASHTO M 190, para el tipo de recubrimiento especificado.

Las bandas de acoplamiento se deben recubrir con material bituminoso de acuerdo a lo requerido en AASHTO M 190, tipo A. Las bandas de acoplamiento no requieren pegamento con fibra.

707.10 Tubería perforada para drenaje. Fabricada conforme a lo especificado en AASHTO M 36M y/o AASHTO M 218, 274, ó 289 para dimensiones de sección y calibres especificados. Se fabricará el tubo con perforaciones, en ángulos o en parrilla, según se muestre en los planos.

Las piezas perforadas en parrilla para drenes se fabricarán con acero que cumpla con los requerimientos de la especificación ASTM A 570M, grado 36, galvanizando las perforaciones en ángulo y parrillas de ensamble de acuerdo a la Subsección

707.11 Tubería de lámina espiral con recubrimiento metálico. La fabricación de estos tubos y en secciones especiales (codos, collares de acoplamiento, reducciones etc. debe satisfacer los requisitos de AASHTO M 36M, tipos IR y IIR y AASHTO M 218, AASHTO M 274, ó AASHTO M 289 sobre dimensiones de las secciones y calibres especificados.

707.12 Tubería de lámina espiral con recubrimiento de aleación de aluminio. La fabricación de estos tubos y sus secciones especiales (codos, collares de acoplamiento, reducciones etc. deben satisfacer los requisitos de AASHTO M 196M, tipos IR y IIR, para las dimensiones de las secciones y calibres especificados.

707.13 Tubería de acero corrugado con recubrimiento de concreto. La fabricación de los tubos, secciones especiales (codos, bifurcaciones, bandas de unión, reducciones etc., deberán estar conforme a lo requerido en la Subsección

707.02, para las dimensiones y calibres especificados. Se rellenará con concreto la línea de tubos y las secciones especiales de acuerdo a lo especificado en ASTM A 849 clase C.

707.14 Tubería de acero corrugado con recubrimiento interno. La fabricación de tubos, secciones especiales (codos, bifurcaciones, bandas de unión, reducciones etc., deberá estar conforme a lo requerido en la Subsección 707.02, para las dimensiones y calibres especificados.

Los tubos y las secciones especiales se revestirán internamente de acuerdo a lo especificado en ASTM A 849, clase C o B, de acuerdo a lo especificado.

11.7. SECCIÓN 708 PINTURA

Ver la Sección 708 del MCH.

708.1 General. Se debe proveer un color diferente para cada capa de pintura. Para el color final de acabado se seguirán las instrucciones del Federal Standard 595B. Si el Contratante lo requiere se deben proveer muestras de color.

(a) Empaque. La pintura debe proveerse en contenedores resistentes y bien marcados con la siguiente información:

- (1) Marca registrada o comercial
- (2) Tipo de pintura, color, formulación, número de lote, fecha de fabricación
- (3) Peso neto
- (4) Volumen incluyendo el porcentaje de sólidos y el porcentaje de compuestos orgánicos volátiles (VOC)
- (5) Requisitos para almacenamiento
- (6) Instrucciones de mezcla e instrucciones de limpieza
- (7) Nombre y dirección del fabricante

(b) Contenido de compuestos orgánicos volátiles (VOC). La pintura debe estar conforme a los siguientes límites de VOC al comprarla y usarla en sitio:

(1) Recubrimientos sin pigmentos	520g/L max.
(2) Otros recubrimientos	350g/L max.

(c) Contenido de plomo. Máximo de 0.06% por peso en la película seca

(d) Otras propiedades. La pintura debe cumplir lo siguiente:

- (1) No estar asentada al abrir el recipiente.

- (2) Fácilmente homogenizable al mezclarla con una paleta (sin grumos, ni separación de componentes ni vetas de color, etc.).
- (3) No formar una piel o nata endurecida antes de 48 horas, cuando se deja en una lata con . de su contenido total y el recipiente está bien cerrado.
- (4) Poder repintar con facilidad.
- (5) Tener buenas propiedades de nivelación.
- (6) Adherencia uniforme al usarla sobre superficies de acero.
- (7) Secado con un acabado uniforme y liso, libre de rugosidades, grumos u otras imperfecciones superficiales visibles.
- (8) No mostrar separación al pasarla sobre una superficie limpia de vidrio.
- (9) No mostrar alteración por grumos, separación, secado después de 6 meses de almacenamiento, siempre que se mantenga en recipientes totalmente cerrados a una temperatura de 20°C.

708.2. Pintura para estructuras de madera

- (a) Imprimación. Debe cumplir con los requisitos del FSS TT-P-25, TT-P96D, o TT-P-001984.
- (b) Pintura. Debe cumplir con los requisitos del FSS TT-P-102 clase A, TT-P96D, TT-P-102F o TT-P-19D.

708.3. Pintura para estructuras de concreto y mampostería. Debe cumplir con la FSS-TT-P-19 y la tinta de color, con los requisitos de concentrados de todo propósito.

708.4. Pintura para estructuras de acero. Debe cumplir con las siguientes normas:

(a) Imprimador de zinc inorgánico	AASHTO M 300 tipo II
(b) Imprimador de vinil	Ver Especificaciones Ambientales
(c) Cubiertas de uretano alifático	Ver Especificaciones Ambientales
(d) Cubiertas de látex acrílico	Ver Especificaciones Ambientales
(e) Recubrimiento epóxico	Ver Especificaciones Ambientales

708.5. Pintura penetrante. Debe cumplir con lo siguiente:

(a) Medición de agua en material base,	
ASTM G 23	1000 h
(b) Dispersión acrílica	73.4% del vehículo no volátil
(c) Viscosidad	58±2 unidades Krebs
(d) Contenido de sólidos volátiles	40.3

La pintura se almacenará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

11.8. SECCIÓN 709 ACERO DE REFUERZO Y CABLES

Ver la Sección 709 del tomo 5 del MCH.

709.1 Acero de refuerzo.

(a) General. Cada embarque de acero que se reciba en el Proyecto debe contar con la siguiente información:

- (1) Nombre y localización de la trefilería (laminadora)
- (2) Proceso de manufactura
- (3) Número de fabricación en horno
- (4) Dimensiones

(5) Especificaciones

(6) Copia de las pruebas físicas y análisis químicos

(7) Consignación y destino de embarque

(b) Barras de refuerzo. Barras deformadas obtenidas de lingotes de acero grado 400, conforme a AASHTO M 31M, M 42M, ó M 53M.

(c) Barras de refuerzo cubiertas con epóxico. Deben cumplir con lo especificado en AASHTO M 284M.

Se inspeccionarán las barras de refuerzo después de su limpieza y se rechazará cualquiera que contenga rebabas, astillas o costras. Las barras se seleccionarán en fábrica, para evitar atrasos innecesarios, antes de colocar el recubrimiento epóxico.

El recubrimiento epóxico colocado sobre el acero de refuerzo, debe estar certificado en cuanto a su adherencia según CRSI.(Concrete Reinforcing Steel Institute).

(d) Barras tensoras. Las barras pasadoras y los tirantes deben fabricarse con acero deformado, de lingotes grado 400, conforme a lo especificado en AASHTO M 31M o M 42M, excepto que no se deberá emplear acero relaminado para las barras pasadoras que tengan que ser dobladas y nuevamente enderezadas durante la construcción.

(e) Tornillos de gancho. Deben fabricarse de acero liso, de lingotes grado 400, conforme lo especificado en AASHTO M 31M o M 42M, laminados con un roscador M14, que pueda cortar una rosca para tuerca capaz de sostener una carga axial de 67 kilonewtons.

(f) Dovelas. Deben fabricarse con barras lisas, libres de rebabas u otra deformación restrictiva para el libre movimiento dentro del concreto, deberán satisfacer la especificación AASHTO M 254, tipo A o B. Se pintará la mitad de cada dovela con una capa de pintura, cuando esté seca, la mitad pintada se lubricará antes de colocarla, para evitar la adherencia.

Para juntas de expansión, deberá colocarse un tubo de expansión o capuchón en el extremo pintado de cada dovela usada en las juntas de expansión (de 50 ± 5 mm. Dichos capuchones o camisas deben entrar ajustadamente en la barra. El extremo cerrado será impermeable y dejará libre 25 mm desde el extremo de la dovela.

Como lubricante de las dovelas tipo B podrá usarse un asfalto rebajado de curación rápida, o una emulsión asfáltica de curación media, o grafito en polvo en suspensión. En las dovelas pintadas de tipo A, no se necesita lubricante.

Las juntas acabadas no deberán desviarse más de 6 milímetros de su alineación horizontal y vertical durante la colocación del concreto, para permitir el movimiento irrestricto de las losas.

Se usará alambre conforme a la especificación AASHTO M 32M, para la armadura de ensamble. Se pintará la armadura de ensamble de las dovelas con la misma pintura que se use en las dovelas. Se repintará cualquier daño en la pintura.

(g) Alambre de acero corrugado. Deberá ajustarse a los requisitos de AASHTO M 225M.

(h) Malla soldada de barras lisas. Deberá ajustarse a los requisitos de AASHTO M 55M.

(i) Malla engrapada. Deberá ajustarse a los requisitos de AASHTO M 32M.

(j) Malla soldada de barras corrugadas. Deberá ajustarse a los requisitos de AASHTO M 54M.

(k) Colchonetas de alambre tejido. Deberá ajustarse a los requisitos de ASTM A 706M.

709.2 Cable de acero acordalado. Deberá ajustarse a los requisitos de AASHTO M 30, para dimensiones y clase de resistencia especificados.

Todo el cable deberá carecer de defectos que puedan perjudicar su uso correcto, tener un buen acabado, con superficie lisa. Será rechazado el material que muestre defectos, previo o durante a su uso en la obra.

709.3 Acero preesforzado. El acero de refuerzo preesforzado, deberá ajustarse a los requisitos siguientes:

Torones de cable de resistencia aliviada de esfuerzo a la tensión, AASHTO M 204M tipo BA ó WA.

Torones de cable trenzado de resistencia aliviada de esfuerzo a la tensión, AASHTO M 203M grado 270.

Barras de alta resistencia a la tensión, AASHTO M 275M tipo II.

El acero de preesfuerzo se debe proteger de daños o corrosión durante el envío o almacenamiento. Se debe usar un protector de corrosión, que no produzca daños al acero, al concreto, o a la adherencia del acero con el concreto. Se reemplazará cualquier empaque dañado.

El empaque se marcará con una advertencia de que contiene acero de alta resistencia para preesfuerzo, se deberá indicar el tipo de protector contra corrosión usado, que incluya la fecha de colocación. Se marcarán el lote y el empaque para su fácil localización.

Se entregarán previamente al Contratante, muestras representativas de los cables y torones de las piezas fabricadas fuera de la obra. En el caso de cable o torón, puede tomarse una muestra de la bobina madre. Las muestras serán como sigue:

- (a) Para pretensado. Una muestra de por lo menos dos metros de longitud, de cada torón, de cada dimensión y de cada bobina.
- (b) Para postensado. Muestras de las siguientes longitudes:
 - (1) Para alambre o cable que requiera cabeceo, 5 metros.
 - (2) Para alambre que no requiera cabeceo, suficiente longitud para hacer un grupo de hilos paralelos similar al cable que se va a fabricar, de 1.5 metros por grupo.
 - (3) Para torones que se fabrican con accesorios finales, 1.5 metros entre los herrajes o accesorios finales.
 - (4) Para barras que se fabrican con finales roscados y tuercas, 1.5 metros entre las roscas finales.

11.9. SECCIÓN 710 CERCAS Y BARANDA PARA DEFENSA

Ver la Sección 710 del tomo 5 del MCH.

710.1 Alambre de púas. El alambre de púas sin galvanizar deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M 280 y el alambre galvanizado con aluminio, será conforme a AASHTO M 305, tipo I.

710.2 Malla para cerca. La malla para cerca sin galvanizar deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M 279 y la malla galvanizada con aluminio, será conforme ASTM A 584.

710.3 Cercas de protección (eslabonado). Las cercas fabricadas en cadena, los postes, rieles, tensores, flejes, barras, accesorios y herrajes necesarios, deben satisfacer los requisitos de AASHTO M 181, para el metal, recubrimiento, calibre y malla especificados.

710.4 Postes para cercas.

- (a) Postes de madera. Los postes de madera deben cumplir con AASHTO M 168.

Deberán suministrarse de acuerdo con los detalles y dimensiones indicadas en los planos. Todos los postes de madera deberán estar hechos con madera sana, sin corteza, con los extremos cortados en forma cuadrada o como fuese indicado. Los postes deberán ser rectos y todos los nudos recortados al ras de la superficie. Cuando se especifiquen postes tratados con algún producto preservativo, la clase y tipo de tratamiento deberán ajustarse al que indique los planos.

Toda la madera aserrada en tamaños corrientes que se necesite para cercas o portones deberá, al igual que los postes y troncos, estar sana, recta y razonablemente exenta de nudos, rajaduras y rozaduras. Deberán ser de especies y calidades indicadas en los planos, cepillada y acabada en sus cuatro caras.

- (b) Postes de concreto. Los postes de concreto deben cumplir con la Sección 601 para la clase especificada y deberán contener refuerzo de acero según está indicado en los planos, de acuerdo a los requisitos de la Sección 709.

- (c) Postes de acero. Los postes de acero laminado deberán cumplir con lo requerido en AASHTO M 281 y deberán ser galvanizados de acuerdo a AASHTO M 111, si así lo indican los planos. Los postes de aleación de aluminio y los tubulares de acero deberán satisfacer los requisitos de AASHTO M 181.

710.5 Portones. Deben cumplir con lo requerido en los planos. Los marcos, cercas y mallas, conforme a AASHTO M 181.

710.6 Barandas de vigas metálicas.

(a) Viga W de acero galvanizado. Barandas fabricadas tipo viga W o en viguetas de lámina de acero corrugado en conformidad con los requisitos de AASHTO M 180, con la clase de lámina, tipo, resistencia y galvanización que se solicita en los planos. La galvanización debe cumplir con AASHTO M 111.

(b) Vigas W resistentes a la corrosión. Fabricadas tipo viga W o en vigas de lámina de acero corrugado en conformidad con los requisitos siguientes:

(1) Planchas y perfiles	AASHTO M 222M
(2) Vigas	AASHTO A 606, tipo 4
(3) Fijadores	AASHTO M 164M, tipo 3

710.7 Barandas de vigas de sección en caja. Se fabricarán con sección tipo caja, y cumplir con AASHTO – AGC – ARTBA. Guía estándar para barandas de carreteras.

710.8 Apoyos de acero para barandas de madera. Se deben fabricar en madera, conforme a AASHTO M 168, de 150 por 250 milímetros y de 100 por 225 milímetros, de maderas secas, sanas, duras, que soporten esfuerzo por lo menos de 10 megapascals, protegidos por elementos de acero estructural de 9.5 milímetros de espesor conforme a AASHTO M 222M. Los herrajes fijadores deben cumplir con AASHTO M 222M. 710.09 Postes para barrera de defensa o guardacamino.

(a) Postes de madera. Los postes de madera para barandas de defensa deben estar libres de grietas, rajaduras en el plano en que irán las perforaciones para tornillos que estén a 75 milímetros de la perforación.

(b) Postes para vigas de caja. Conforme AASHTO-AGC-ARTBA y a la Guía Estándar para Barandas de Carretera. (Edición de 1995).

(c) Apoyos de acero para postes de madera. Fabricados de 250 por 300 milímetros conforme a la Subsección 710.08. La longitud de los postes debe especificarse en el Contrato.

710.10 Herrajes para barandas de defensa. Fabricados conforme a AASHTOAGC-ARTBA y a la Guía Estándar para Barandas de Carretera. (Edición de 1995).

Para herrajes de acero, ángulos, canales, platinas que no están contenidas en el estándar, conforme a ASTM A 36M. Para postes cortos de tubo estructural, conforme a ASTM A 500 ó ASTM A 513, grado 1008. Para placas de apoyo y tubos estructurales galvanizados, conforme a ASTM A 123. No se debe perforar, cortar ni aplicar soldadura al material después de ser galvanizado.

710.11 Señales temporales de plástico. Se fabricarán de plástico no corrosivo de polietileno (HDPE) y UV estabilizado para soportar intemperismo, conforme a:

- (a) Altura 1200 milímetros mínimo
- (b) Abertura de la malla 80 a 85 milímetros
- (c) Color Anaranjado internacional
- (d) Peso 0.25 kg/m mínimo

710.12 Barriles amortiguadores. Fabricados de 900 milímetros de diámetro, de polietileno estructural de alta densidad o de un material similar. La tapa debe ser del mismo material que el barril, y puede ser de menor espesor.

11.10. SECCIÓN 711 MATERIALES PARA EL CURADO DEL CONCRETO Y ADITIVOS

Ver la Sección 711 del tomo 5 del MCH.

711.1 Materiales para el curado. Deben satisfacer los requisitos siguientes:

(a) Tela de yute	ASTM M 182
(b) Papel impermeable	ASTM M 171
(c) Película de polietileno	ASTM M 171
(d) Membrana líquida	ASTM M 148

711.2 Aditivos inclusores de aire. Deben satisfacer los requisitos de AASHTO M 154.

Para concreto estructural, el inclusor de aire se clasifica como resina de vinsol o aceite de vinsol.

711.3 Aditivos químicos. Reductores de agua, retardadores de fragua, aceleradores de fragua, o combinación de ellos, conforme a AASHTO M 194. No deben combinarse aditivos químicos sin consultar su compatibilidad. Si la hay, debe demostrarse con documentos del fabricante. No deben usarse aceleradores de cloruro.

711.4 Látex modificado. Se fabrica con una emulsión de polímeros estabilizada en fábrica, que debe formar una película homogénea, no tóxica, conforme a los siguientes requisitos:

(a) Color	Blanco
(b) Polímero estireno butadino	68±4% estireno y 32±4% butadino
(c) Cloruros	0%
(d) Tamaño de partícula de polímeros	0.15 a 0.25 μ m promedio
(e) Estabilizador de emulsión	aniónico y no-iónico surfactante
(f) Sólidos	46.5 a 49 %
(g) Peso	1.0 a 1.02 kg/litro o galón
(h) pH	9 a 13
(i) Vida útil	2 años mínimo

11.11. SECCIÓN 712 MATERIAL PARA JUNTAS

Ver la Sección 712 del tomo 5 del MCH.

712.1 Sellantes, rellenos, sellos y mangas. Deben satisfacer los siguientes requerimientos:

(a) Sellantes y relleno para juntas y grietas. Certificación del fabricante identificando el envase y/o el número de lote, material, cantidad, fecha y tiempo de manufacturado, nombre y dirección.

- (1) Sello tipo elástico, colado en sitio en caliente, para juntas en concreto AASHTO M 173
- (2) Sellante para juntas, coladas en sitio en caliente, para pavimentos de concreto y asfalto AASHTO M 301
- (3) Relleno para grietas, aplicado en caliente, en pavimento de concreto asfáltico y concreto de cemento Portland ASTM D 5078
- (4) El propietario de los productos de asfalto-caucho, debe informar:
 - (a) Fuente y grado del cemento asfáltico
 - (b) Contenido granular de caucho y peso, como porcentaje de la mezcla asfalto-caucho
 - (c) Tipo(s) de caucho granular y contenido de cada tipo (si se mezclan)
 - (1) Peso, como porcentaje de combinación de cauchos

(2) Granulometría del caucho granular

(d) Tipo de asfalto modificado.

(e) Cantidad de asfalto modificado y peso como porcentaje de cemento asfáltico

(f) Otros aditivos

(g) Calentamiento y aplicación de temperaturas

(h) Recomendaciones y procesos de aplicación

(b) Relleno de las juntas de expansión. Se elaborarán en una sola pieza, con la profundidad y el ancho requeridos para la junta.

(1) Formar el relleno para la junta de expansión en concreto, (tipo bituminoso) AASHTO M 33

(2) Rellenar la junta de expansión con caucho esponjoso, para pavimento de concreto y construcciones estructurales. AASHTO M 153

(3) Rellenar la junta de expansión con corcho en pavimentos de concreto y construcciones estructurales (1) AASHTO M 153

(4) Rellenar la junta de expansión en pavimentos de concreto y construcciones estructurales (tipos no extrusivos y bituminosos elásticos). AASHTO M 213

(1) No usar en estructuras de concreto mayor

(c) Sellos premoldeados para las juntas

(1) Aplicaciones en pavimentación. Se fabricarán los sellos con elastómeros de policloropreno conforme a AASHTO M 220. Se usará un adherente lubricante de secciones múltiples de caucho neopreno y etileno propileno di- monómero (EPDM), de acuerdo a lo siguiente:

(a) Contenido de sólido por peso, ASTM D 2369 22%

(b) Esfuerzo de limpieza, ASTM D 903 10 MPa max.

(c) Edad de manufactura 9 meses max.

(2) Aplicaciones en cajas de registro, tomas y drenajes. Se fabricarán en sello de caucho, con un mínimo de 1.5 milímetros. Antes de la entrega, se pintará el caucho con un sello de caucho con butil, no endurecedor para impermeabilizar la instalación. Las propiedades requeridas aparecen en la Tabla 712-1 siguiente.

Tabla 712-1
Sellos para juntas

Propiedades Físicas Prueba	ASTM	EPDM	Neopreno Masilla	Método de Butil
Tensión, Mpa	D142	10	12	-
Elongación, %	D142	440	230	280
Resistencia al Desgarre, N/mm	D 624 (molde B)	40	20	-
Rebote, %, 5 min. (mod)	C 972	-	-	11
Rebote, %, 2Hr.	C972			12

(d) Relleno de espuma. Relleno fabricado con poliestireno expandido. Su resistencia a la compresión no debe ser menor de 70 kilopascales.

(e) Sello colado en frío. Fabricado a partir de caucho silicón con módulo bajo, colado el compuesto conforme a FSS TT -S - 1543, clase A, con una elongación última del 1200%.

(f) Sello de juntas con silicón de módulo bajo. Fabricado en parte con una fórmula de silicón, conforme a los siguientes requerimientos:

(1) Flujo, MIL S - 8802 8 mm max.

(2) Razón de extrusión, MIL S - 8802 75 a 250 g/min.

- (3) Tiempo libre de liga, MIL S- 8802 20 a 75 min.
- (4) Peso específico, ASTM D 792, método A 1.010 a 1.515
- (5) Dureza con durómetro, ademe A, 10 a 25
ASTM D 2240
- (6) Esfuerzo de tensión @ 150% elongación,
ASTM D 412 520 kPa max.
- (7) Elongación, ASTM D 412
- (8) Adhesión, MIL S-8802 500 % min. 9 Kg con > 75% de falla cohesiva
- (9) Tiempo de fabricado 6 meses max.

Cabilla de apoyo. Fabricada de polietileno conforme ASTM D 3204 tipo 1. Se usará un sellante compatible con el material de la cabilla. Las dimensiones requeridas se muestran en la Tabla 712-2.

Tabla 712-2
Tamaño de las cabillas

Ancho de la junta preparada	Diámetro de la cabilla
8 mm	9 mm
9 mm	13 mm
13 mm	16 mm
16 mm	19 mm
19 mm	25 mm
25 mm	32 mm
32 mm	38 mm
38 mm	50 mm

712.2 Mortero para juntas. El mortero consistirá en una parte de cemento Portland y dos partes de arena aprobada y el agua necesaria para obtener la consistencia requerida. El cemento Portland y la arena deben satisfacer las Subsecciones 701.01 y 703.01 respectivamente. El mortero se deberá emplear dentro de los 30 minutos siguientes a su preparación. Cuando sea indicado, se deberá proporcionar inductor de aire.

712.3 Cubrejunta impermeable. Los anillos de empaque para juntas de tubería rígida, deben cumplir con lo requerido en AASHTO M 198, tipo A o B. Los anillos de empaque para las juntas de tubería metálica flexible, deben cumplir con lo requerido en ASTM C 361 M. Los empaque planos continuos para tubería metálica flexible, con bandas planas, deben cumplir la norma ASTM D 1056 grado SCE 41 usando cubrejunta de 13 milímetros más que el diámetro nominal menor de las corrugaciones del tubo. Para cubrejuntas planas de tubería flexible metálica con bandas corrugadas, se cumplirá la norma ASTM C 1056, grado SCE 43 con 9 milímetros de espesor.

712.4. Reservada

712.5. Mortero para apoyos y juntas de mampostería.

(a) Materiales. Cuando el contrato contiene otras obras de concreto, se podrá usar el mismo cemento en el mortero, que debe cumplir con los siguientes requerimientos:

(1) Cemento mampostería/ cemento Portland	Subsección 701.01
(2) Agregado fino	Subsección 703.01 o AASHTO M 45
(3) Cal (hidratada)	Subsección 725.03
(4) Cenizas	Subsección 725.04
(5) Agua	Subsección 725.01

(b) Composición. Consiste en la mezcla de una parte de cemento de mampostería o cemento Portland con aire incorporado, con dos partes de agregado fino, por volumen. Se podrá agregar cal hidratada o ceniza en una cantidad que no exceda el 10 % del cemento, por peso. En el caso de aire incorporado, el aditivo debe estar de acuerdo con la Sección 552.

(c) Esfuerzo a la compresión. El esfuerzo a la compresión uniaxial del mortero a los 28 días de colado, debe resistir 14 megapascuales, probado de acuerdo a AASHTO T 22 y 23, excepto las muestras cilíndricas con una relación longitud/diámetro de 2 a 1.

712.6 Retenedores de agua de cobre y botaguas. Las planchas de cobre para estos usos deberán satisfacer los requisitos de AASHTO M 138M cobre USN No. C1100. No se requiere la prueba de resistividad.

712.7 Retenedores de agua de caucho. Estos retenedores pueden ser de tipo moldeado o estirado a presión y deben tener una sección transversal uniforme, exenta de porosidad y otros defectos, de acuerdo con las medidas nominales mostradas en los planos.

Puede usarse un tipo de forma equivalente, aprobada por el Contratante.

Este tipo de retenedor debe fabricarse con un compuesto de goma natural, de caucho sintético, o una mezcla de los dos, junto con otros materiales compatibles que puedan producir una tapajunta impermeable, que satisfaga los requisitos tabulados a continuación:

(a) Dureza (durómetro ademe)	60 a 70
(b) Ajuste de compresión	30 % máx.
(c) Resistencia a la tensión	17 MPa min.
(d) Alargamiento al fracturarse	450 % min.
(e) Refuerzo a la tensión al 300% del alargamiento	6 MPa min
(f) Absorción de agua por peso	5 % máx.
(g) Resistencia a la tensión después del envejecimiento, 7111 Nota: FTMS 601	80 % original min.

712.8 Retenedores de agua de plástico. Deben fabricarse con un compuesto plástico elástico homogéneo, a base de cloruro de polivinilo y deberán tener una sección transversal uniforme, exenta de porosidad u otros defectos. Se podrán usar otros materiales que, después de fabricados cumplan con los requisitos siguientes:

Características	ASTM	Especificación
a. Resistencia a la tensión	D 638 M	9.6 Mpa min.
b. Alargamiento al fracturarse	D 638M	250% min.
c. Dureza (durómetro ademe)	D 2240	60 hasta 75
d. Peso Específico	5011 (1)	Máx. 0.02 del valor del fabricante
e. Resistencia al álcali (2)	D 543	
Cambio de peso		-0.1 a +0.25% máx.
...Cambio de dureza		± ademe máx.
...Disminución de resistencia a tensión		15% máx.
f. Absorción de agua (48 horas)	D 570	0.5 máx.
g. Dobladura en frío (3)		sin agrietamiento
h. Pérdida de volátiles	D 1203	No mayor del valor de fábrica

Notas:

(1) FTMS 406.

(2) Usar 10 % de solución NaOH por 7 días

(3) El ensayo de doblado en frío se efectuará sometiendo una tira de plástico de 25 por 150 milímetros, de 3 milímetros de espesor a una temperatura de -29°C durante 2 horas. Inmediatamente después se doblará a 180 grados alrededor de una barra de 3 milímetros de diámetro, mediante la aplicación de suficiente fuerza para

retener la tira y examinarla para detectar si se produjo agrietamiento. Se ensayarán por lo menos tres muestras individuales de cada lote.

No se debe usar ningún material recuperado. El Contratista deberá presentar un certificado del fabricante que especifique la composición general del material y aportar muestras, para verificar la calidad del producto mediante las pruebas correspondientes, cuando lo ordene el Contratante.

11.12. SECCIÓN 713 MATERIALES PARA MEJORAR FAJA LATERAL EN CARRETERAS

713.1 Capa superior de tierra vegetal.

(a) Tierra suministrada. El Contratista debe proveer tierra vegetal o negra que sea suelta, friable, exenta de mezclas con subsuelo, libre de basura, troncos, raíces, piedras mayores que 25 milímetros, malezas o matorrales u otras materias perjudiciales para el desarrollo de vegetación. Además la tierra negra debe suministrarse conforme a las siguientes normas.

(1) Textura

(a) Materia orgánica, AASHTO T267 3 a 10%

(b) Arena, AASHTO T88 20 a 70%

(c) Limos, AASHTO T 88 10 a 60%

(d) Arcillas, AASHTO T88 5 a 30%

(2) pH, AASHTO T289 6 a 8

(b) Tierra conservada en sitio. Ver la Subsección 204.02 (d)

713.2 Piedra caliza para uso agrícola. Debe proveerse piedra caliza molida de tipo calcárea o dolomítica que esté conforme a la norma de la Asociación Internacional de

Químico Analíticos, los códigos locales y las siguientes normas:

(a) Pureza (carbonatos de calcio y magnesio) 75% mínimo

(b) Granulometría Ver tabla 713-1

Tabla 713-1
Granulometría para la piedra caliza de uso agrícola

Tamaño de tamiz	Porcentaje pasando mínimo por peso en el tamiz (AASHTO T27)
2.0 mm	90%
425 µm	50%

La escoria triturada u otras fuentes naturales de cal pueden ser usadas siempre que la tasa de aplicación sea ajustada para que pueda igualar la fuerza total neutralizante de la piedra caliza triturada que hubiese sido especificada.

713.3 Fertilizante. Este material debe ser un fertilizante seco comercial de calidad estándar que cumpla con las normas de la Asociación Internacional de Químicos Analíticos, los códigos locales y los porcentajes mínimos de nutrientes disponibles.

El fertilizante debe suministrarse en envases nuevos, limpios, sellados y cerrados, con su rotulación respectiva, con el nombre del fabricante, peso y datos de análisis de componentes garantizados.

Se puede usar también el fertilizante de tipo líquido, siempre que cumpla con el mínimo de nutrientes especificado para el proyecto.

713.4 Semillas. Deben ajustarse a la norma FSS JJJ-S-181. No se usará semilla húmeda, contaminada o deteriorada. Debe suministrarse cada tipo de semilla en un contenedor separado. Cada recipiente debe estar rotulado con lo siguiente:

(a) Nombre y tipo de semilla

-
- (b) Número de lote
 - (c) Peso neto
 - (d) Porcentaje de pureza, germinación y semilla dura
 - (e) Porcentaje máximo de contenido de semilla de maleza

713.5 Cubierta vegetal

(a) Astillas de madera. Deben revisarse astillas de plantas duras, libres de enfermedades u hongos, o cualquier otro material no adecuado. El material debe estar seco al aire y debe ser adecuado para colocarlo con un equipo de sopladura.

(b) Paja. Debe suministrarse paja de hierbas, libre de maleza, hongos u otros elementos no adecuados. La paja debe estar seca al aire para que se pueda colocar con un equipo soplador.

(c) Fibra de celulosa o madera. Debe proveerse de fibra de madera proveniente de fuentes naturales, que cumpla lo siguiente:

- (1) Con pigmentación verde que no sea perjudicial para el crecimiento de planta
- (2) Totalmente dispersable en agua
- (3) No tóxica para la semillas ni las plantas
- (4) Libre de sustancias que inhiban la germinación o crecimiento
- (5) Libre de semillas de maleza
- (6) Seca al aire con una humedad de equilibrio de 12..3 por ciento
- (7) Empacada en contenedores nuevos
- (8) Empacada en condición apropiada para ser mezclada en una lechada homogénea para aplicar por rociadura.

(d) Fibra celulosa de hierba. Debe suministrarse fibra de hierba que cumpla lo siguiente:

- (1) Pigmentación verde que no sea perjudicial para el crecimiento de plantas
- (2) Totalmente dispersable en agua
- (3) No tóxica para la semillas ni las plantas
- (4) Libre de sustancias que inhiban la germinación o crecimiento
- (5) Libre de semillas de maleza
- (6) Seca al aire, con una humedad de equilibrio de 12..3 por ciento
- (7) Empacada en contenedores nuevos
- (8) Empacada en condición apropiada para ser mezclada en una lechada homogénea para aplicar por rociadura.

(e) Musgo o turba. La turba de pantano debe cumplir con lo siguiente:

- (1) Piedra, palos y material mineral 0%
- (2) Ramas y hojas parcialmente descompuestas 75% mínimo
- (3) Color Café o pardo
- (4) Textura fibrosa porosa o esponjosa
- (5) pH 3.5 a 7.5
- (6) Seca al aire

(f) Compost o abono orgánico. Debe suministrarse material orgánico parcialmente descompuesto, tales como hojas, césped, arbustos y residuos de podas, curados entre 4 y 8 semanas. La madurez del material se indica por la estabilidad de la temperatura y el olor a suelo. Debe ser friable, oscura, libre de maleza y patógenos, y cumplir las siguientes normas:

- (1) Relación carbón/nitrógeno 25 / 1 hasta 35 / 1
- (2) Relación carbón/ fósforo 120 / 1 hasta 240 / 1
- (3) pH 6.0 a 7.8
- (4) Contenido de agua 40% máximo
- (5) Tamaño de partículas
- (6) Semillas 12 mm máximo
- (7) Control de erosión 25 mm máximo
- (8) Materia orgánica 50% mínimo
- (9) Materiales extrañas (metal, vidrio) 2% máximo

(g) Paja para plantación en agua. Se suministrará paja agrícola limpia, molida, de 25 mm o menor longitud. Se secarán las fibras hasta un 10% de humedad para compactación. Se empacarán en bolsas plásticas selladas.

(h) Matriz de fibra vegetal. Se proveerá una mezcla de fibras de madera alargadas con un agente adherente que cuando se moje y seque produzca una matriz que sea conforme a lo siguiente:

- (1) Al humedecerse no debe disolverse o dispersarse
- (2) Mantener al menos 1.000 gramos de agua por 100 gramos de matriz seca
- (3) No tener elementos que inhiban la germinación o crecimiento
- (4) No formar una capa no sensible de agua
- (5) Contener material 100% biodegradable

713.6 Plantas

Todas las plantas suministradas deberán ser representativas de la mejor clase de cada especie o variedad y provendrán de viveros donde hayan sido plantadas técnicamente y luego transplantadas. Sus raíces deben haber sido recortadas dos o tres veces según la especie y tamaño de la planta y sus ramas deben mostrar un desarrollo normal suficiente. No se aceptarán plantas que tengan desfiguraciones, maltrato por exceso de sol, daños generales, raspaduras en la corteza, madera muerta o seca, tallos finales rotos u otros deterioros perjudiciales.

Los árboles deben tener troncos razonablemente derechos, así como un ramaje en buen estado y simétrico, de acuerdo a las condiciones habituales de desarrollo.

(b) Nombre de las plantas. Todas las plantas deberán tener nombres comunes o científicos de acuerdo a las normas de Nombres de Plantas del Comité Americano de

Horticultura o del Contrato. Cada planta debe tener su identificación y nombre adjuntos.

(c) Granulometría. Debe cumplir con las normas que establezca el Contrato.

(d) Inspección de viveros y cuarentena de plantas. Todas las plantas suministradas deben estar libres de enfermedades y plagas de insectos nocivos. Se cumplirá con todas las regulaciones para transportar viveros y plantas germinadas y las de cuarentena de plantas que existan en su localidad. Se tendrá a mano una copia del certificado de inspección para cada bulto, caja, bolsa o camión cargado con esos elementos.

(e) Plantas embaladas y envueltas en yute. Se proveerán plantas con tierra intacta del lugar de donde es originaria la planta. Se excavarán las plantas lo suficiente como para retener una buena parte de las raíces fibrosas. Se envolverán, transportarán y manejarán las plantas en tal forma que la tierra y las raíces permanezcan intactas.

713.7 Mallas o redes para control de erosión y geoceldas

(a) Mallas de control de erosión. Este material debe cumplir la siguiente normativa:

(1) Tipo 1-Mallas para control de erosión.

(a) *Mallas de paja*. Se proveerán mallas de paja limpia que estén conformes con la Subsección 713.05(a) que estén fijadas a una red fotodegradable de polipropileno, mediante hilo de algodón. Deben cumplir con las especificaciones de la Tabla 713-2.

Tabla 713-2
Mallas de paja para control de erosión

Material	Especificación
Paja	240 g/m ² min
Malla	Fotodegradable con un lado de mecate en cuadro de 5 a 20 mm (**), con un peso de 1.5 Kg/100 mm ² de superficie.

(*) El contenido de humedad no excederá de 20%

(**) Las dimensiones son aproximadas y pueden variar según el fabricante.

(b) Tejido de cañamazo. Se proveerá tejido de cañamazo con costura estándar y un peso de 145±20 gramos por metro cuadrado.

(c) Tejido de yute. Se suministrará tejido de yute con una abertura uniforme que no varíe en espesor más de la mitad de su diámetro normal. Debe cumplir las siguientes normas:

(1)	Tamaño de malla	25 por 25 mm máximo
(2)	Peso de malla, ASTM D1776	0.5 Kg/m ² ±5%

(d) Papel avitelado o henequén. Este material debe cumplir con las siguientes normas:

(1)	Aberturas de malla	3 a 6 mm
(2)	Contracción después de ser mojada	20% máximo

(2) Tipo 2-Malla para control de erosión

(a) Mallas de paja y de palma. Se suministrará una malla de paja y yute biodegradable, sin tratamiento y sin color, de fibra de coco, de fibras sintéticas de propileno, u otro material aprobado en una malla plana. Deben cumplir las especificaciones de la Tabla 713-3.

Tabla 713-3
Malla de paja y fibra de coco

Material	Especificaciones
Paja(*) 70%	240 g/m ² min.
Coco 30%	240 g/m ² min.
Malla	Fotodegradable en ambos lados con agujeros cuadrados de 16 a 25 mm (**), con una peso de 1.5 Kg/100 m ² de superficie.

(*) El contenido de humedad no excederá de 20%

(**) Las dimensiones son aproximadas y varían según el fabricante.

(b) *Malla excelsior*. Se proveerá una cubierta de espesor uniforme que consiste en madera excelsior arrollada y asegurada en el lado superior a una malla de plástico extruido, biodegradable y fotodegradable. Debe cumplir lo siguiente:

(1)	Fibras de excelsior >= 200 mm longitud	80% mínimo
(2)	Tamaño de malla	25 mm por 50 mm

(3) Peso de cubierta/ área

0.53±0.05 Kg/m²

(c) *Cubierta vegetal*. Se suministrará una cubierta de 3 a 13 mm de espesor que se componga de material vegetal orgánico biodegradable, tal como paja, celulosa arrollada de madera, fibra de coco u otros materiales distribuidos uniformemente en un lado de una malla fotodegradable de polipropileno, que tenga una peso mínima de 0.27 Kg por metro cuadrado.

(3) Tipo 3 - Malla de fibra de coco. Se proveerá una malla que consista en una capa de yute biodegradable sin color, fibras de coco y fibras sintéticas de polipropileno u otro material tejido que sea aprobado y que tenga una cara plana y aberturas cuadradas entre 16 y 25 milímetros. Debe cumplir con la Tabla 713-4.

Tabla 713-4
Malla de coco

Material	Especificaciones
Coco (*) 100%	240 g/m ² min.
Malla	Fotodegradable en un lado con agujeros cuadrados entre 16 y 25 milímetros (**), con una peso de 1.5 kg / 100 m ²

(*) El contenido de humedad no debe exceder de 20%

(**) Las dimensiones son aproximadas y pueden variar según el fabricante

(4) Tipo 4 - Mallas y cubiertas sintéticas para control de erosión

(a) Malla sintética. Se proveerá una malla flexible, producida en taller, que consista en fibras de poliolefino monofilamento posicionadas entre dos redes orientadas biaxialmente. Se pegarán las redes en forma mecánica con una costura paralela con hilo de poliolefino, para formar una malla tridimensional, altamente resistente al ambiente y al deterioro químico. Se debe cumplir con lo anotado en la Tabla 713-5.

Tabla 713-5
Malla sintética para control de erosión

Propiedad	Especificaciones	Método de ensayo
Color	Verde	visual
Espesor	6 mm min.	ASTM D 1777
Resistencia(1)	1590 x 525 N/m mín.	ASTM D 5035
Elongación(1)	50% máx.	ASTM D 5035
Porosidad(2)	85% mín.	Calculado
Resiliencia (3)	80%	ASTM D 1777
Estabilidad ante ultravioleta (4)	80%	ASTM D 4355

(1) Los valores que se anotan son para condiciones secas o saturadas, en ambas direcciones del tejido.

(2) Los cálculos están basados en peso, espesor y gravedad específica

(3) Porcentaje retenido del espesor original después de 3 ciclos de 690 Kpa de carga por 60 segundos sin carga. El espesor se mide 30 minutos después de remover la carga.

(4) Resistencia retenida a tensión después de 1.000 horas en un medidor de intemperismo.

713.8 Material misceláneo para plantas

(a) Estacas para anclaje y apuntalamiento. Se harán estacas para apuntalar o para anclar árboles, de una madera robusta aprobada, libre de nudos, comején u otros defectos que puedan perjudicar la resistencia de la estaca. Las estacas tendrán una sección mínima de 50 mm por 50 mm y una longitud adecuada.

Las estacas de anclaje y las de apuntalamiento tendrán una misma longitud tamaño.

El diámetro y longitud de la pieza de apoyo se especifica en el contrato. 713.09 Espigas. Se usarán vástagos sanos y vivos, vivientes (estolones o rizomas) con raíces prendidas de pastos perennes para formar césped de las clases

mostradas en los planos. Serán cosechadas sin tierra adherente y obtenidas de fuentes aprobadas, en la localidad de la obra, donde sea pesada y tupida. La presencia de hierbas inconvenientes, de maleza o de materiales objetables será motivo de rechazo.

713.10 Césped. Se debe suministrar césped con un desarrollo vigoroso y con el espesor especificado en las disposiciones especiales del contrato. El césped debe tener una condición densa y desarrollada de raíces y estará razonablemente libre de maleza y hierbas perjudiciales. El césped en cuadros debe ser cortado en su parte superior a 75 mm de altura.

713.11 Estacas para césped. Se deben suministrar estacas cuadradas y redondas de madera sana que cumplan lo siguiente:

(a) Longitud 200 mm min.

(b) Área aproximada de sección transversal 600 mm²

11.13. SECCIÓN 714 MATERIALES GEOCOMPUESTOS Y GEOTEXTILES PARA DRENAJE

Complementar con Art. 11.3.19 y sección 619 del tomo 5 del MCH.

714.1 Geotextiles. Para fabricar los geotextiles y sus costuras se deben usar polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos por al menos un 95% de peso de poliolefinos o poliésteres. El producto debe formarse con una geometría estable, de tal manera que los cordones y filamentos retengan su posición y dimensión relativa respecto a los demás.

(a) Requisitos físicos. Los geotextiles especificados deben cumplir con las especificaciones dadas en las tablas siguientes:

(1) Tipo I (A-F)	Geotextil para drenaje superficial	Tabla 714-1
(2) Tipo II (A-C)	Geotextil para separación	Tabla 714-2
(3) Tipo III (A-B)	Geotextil para estabilización	Tabla 714-3
(4) Tipo IV (A-F)	Geotextil para control de erosión	Tabla 714-4
(5) Tipo V (A-C)	Geotextil para barrera temporal	Tabla 714-5
(6) Tipo VI	Geotextil para pavimentación	Tabla 714-6

Todos los valores de propiedades del material representan los valores medios mínimos para el rollo, en la dirección principal más débil (excepto para la abertura de las redes).

Por ejemplo, si se toman muestras de cualquier rollo de geotextil, el valor medio debe exceder los valores especificados. Los valores para la abertura de la malla representan los valores promedio máximos para el rollo del material.

Los rollos de material se deben proteger de la humedad levantándolos sobre el suelo y cubriéndolos con un material impermeable. Además, se deben proteger de la radiación ultravioleta del sol. La exposición máxima permisible al sol será de 10 días.

(b) Procedimientos de evaluación. Los geotextiles serán evaluados conforme a la Subsección 106.03. Se debe suministrar un certificado comercial que incluya el nombre del fabricante, nombre del producto, código o tipo, composición química de los filamentos o cordones y otra información relevante del material.

Para tomar muestras del geotextil se debe extraer un metro de longitud por todo el ancho del rollo. Este metro de material no se debe obtener de la primera capa exterior del rollo, sino de su interior. La muestra se debe etiquetar con información tal como lote de entrega, fecha de muestreo, proyecto, renglón de pago, fabricante y nombre del producto.

Si el geotextil va a tener costuras se debe suministrar una descripción del proceso de costura o unión y una muestra del material ya cosido. La descripción del proceso debe incluir todos los detalles del hilo, espaciamento de costura, tipo de máquina, tipo de costura, reborde de la costura, etc. Se debe suministrar una muestra de por lo menos 2 metros de longitud y 1.5 metros de ancho. Todas las costuras deben ser aprobadas previamente a la instalación del geotextil en la obra.

Tabla 714-1
Requisitos físicos para geotextiles de drenaje subterráneo

Propiedad	Norma de ensayo	Unidades	Tipo I-A (1)	Tipo I-B (1)	Tipo I-C (1)	Tipo I-D (1)	Tipo I-E (1)	Tipo I-F (1)
Resistencia al agarre	D 4632	Newtons	1100/700	1100/700	1100/700	800/500	800/500	800/500
Resistencia de juntas cosidas	D 4632	Newtons	990/630	990/630	990/630	720/450	720/450	720/450
Resistencia a rasgaduras	D 4533	Newtons	400/250	400/250	400/250	300/175	300/175	300/175
Resistencia a agujeros	D 4833	Newtons	400/250	400/250	400/250	300/175	300/175	300/175
Resistencia a ruptura	D 3786	Kpa	2750/1350	2750/1350	2750/1350	2100/950	2100/950	2100/950
Permisividad	D 4491	Segundos ⁻¹	0.5	0.2	0.1	0.5	0.2	0.1
Abertura aparente	D 4751	mm	0.45	0.25 (2)	0.22 (2)	0.45 (2)	0.25 (2)	0.22 (2)
Estabilidad al ultravioleta	D 4355	%	50% después de 500 horas de exposición					

(1) El primer valor en cada tipo se aplica para los geotextiles que se rompen a menos del 50% de elongación. El segundo valor corresponde a los geotextiles que se rompen al 50% o mayor elongación (ASTM D 4632).

(2) Se aplica al valor promedio máximo del rollo.

(3) El valor mínimo promedio de resistencia a rasgadura para geotextil monofilamento tejido es de 245 Newtons.

Tabla 714-2
Requisitos físicos para geotextiles de separación

Propiedad	Norma de ensayo	Unidades	Tipo II-A (1)	Tipo II-B (1)	Tipo II-C (1)
Resistencia al agarre	D 4632	Newtons	1400/900	1100/700	800/500
Resistencia de juntas cosidas	D 4632	Newtons	1260/810	990/630	720/450
Resistencia a rasgaduras	D 4533	Newtons	500/350	400/250	300/180
Resistencia a agujeros	D 4833	Newtons	500/350	400/250	300/180
Resistencia a ruptura	D 3786	Kpa	3500/1700	2700/1300	2100/950
Permisividad	D 4491	Segundos ⁽⁻¹⁾	0.02	0.02	0.02
Abertura aparente	D 4751	mm	0.60 (2)	0.60 (2)	0.60 (2)
Estabilidad al ultravioleta	D 4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

(1) El primer valor en cada tipo se aplica para los geotextiles que se rompen a menos del 50% de elongación. El segundo valor corresponde a los geotextiles que se rompen al 50% o mayor elongación (ASTM D 4632).

(2) Se aplica al valor promedio máximo del rollo.

(3) El valor mínimo promedio de resistencia a rasgadura para geotextil monofilamento tejido es de 245 Newtons.

Tabla 714-3
Requisitos físicos para geotextiles de estabilización

Propiedad	Norma de ensayo	Unidades	Tipo III-A (1)	Tipo III-B (1)
Resistencia al agarre	D 4632	Newtons	1400/900	1100/700
Resistencia de juntas cosidas	D 4632	Newtons	1260/810	990/630
Resistencia a rasgaduras	D 4533	Newtons	500/350	400/250
Resistencia a agujeros	D 4833	Newtons	500/350	400/250
Resistencia a ruptura	D 3786	Kpa	3500/1700	2700/1300
Permisividad	D 4491	Segundos ⁽⁻¹⁾	0.05	0.05
Abertura aparente	D 4751	'mm	0.43 (2)	0.43 (2)
Estabilidad al ultravioleta	D 4355	%	50% después de 500 horas de exposición	

(1) El primer valor en cada tipo se aplica para los geotextiles que se rompen a menos del 50% de elongación. El segundo valor corresponde a los geotextiles que se rompen al 50% o mayor elongación (ASTM D 4632).

(2) Se aplica al valor promedio máximo del rollo.

(3) El valor mínimo promedio de resistencia a rasgadura para geotextil monofilamento tejido es de 245 Newtons.

Tabla 714.4
Requisitos físicos para geotextiles de control permanente de erosión

Propiedad	Norma de ensayo	Unidades	Tipo IV-A (1)	Tipo IV-B (1)	Tipo IV-C (1)	Tipo IV-D (1)	Tipo IV-E (1)	Tipo IV-F (1)
Resistencia al agarre	D 4632	Newtons	1400/900	1400/900	1400/900	1100/700	1100/700	1100/700
Resistencia de juntas cosidas	D 4632	Newtons	1260/810	1260/810	1260/810	990/630	990/630	990/630
Resistencia a rasgaduras	D 4533	Newtons	500/350	500/350	500/350	400/250	400/250	400/250
Resistencia a agujeros	D 4833	Newtons	500/350	500/350	500/350	400/250	400/250	400/250
Resistencia a ruptura	D 3786	Kpa	3500/1700	3500/1700	3500/1700	2700/1300	2700/1300	2700/1300
Permisividad	D 4491	Segundos ⁽⁻¹⁾	0.7	0.2	0.1	0.7	0.2	0.1
Abertura aparente	D 4751	'mm	0.34	0.25 (2)	0.22 (2)	0.34 (2)	0.25 (2)	0.22 (2)
Estabilidad al ultravioleta	D 4355	%	50% después de 500 horas de exposición solar					

(1) El primer valor en cada tipo se aplica para los geotextiles que se rompen a menos del 50% de elongación. El segundo valor corresponde a los geotextiles que se rompen al 50% a mayor elongación (ASTM D 4632).

(2) Se aplica al valor promedio máximo del rollo.

(3) El valor mínimo promedio de resistencia a rasgadura para geotextil monofilamento tejido es de 245 Newtons.

Tabla 714-5
Requisitos físicos para barandas temporales de limos

Propiedad	Norma de ensayo	Unidades	Tipo V-A	Tipo V-B (2)	Tipo V-C (3)
Resistencia al agarre Dirección máquina Dir. Cruzada	D 4632	Newtons	400 400	550 450	550 450
Permisividad	D 4491	Seg ⁽⁻¹⁾	0.05	0.05	0.05
Abertura aparente	D 4751	'mm	0.60 (1)	0.60 (1)	0.60 (1)
Estabilidad al ultravioleta	D 4355	%	70% después de 500 horas de exposición solar		
Espaciamiento máximo entre postes		metros	1.20	1.20	2.0

(1) Valor máximo promedio del rollo

(2) Valor en la ruptura cuando la elongación es igual o mayor de 50% (ASTM D 4632)

(3) Valor en la ruptura cuando la elongación es menor que el 50% (ASTM D 4632)

Tabla 714-6
Requisitos físicos para tejido de pavimentación

Propiedad	Norma de Ensayo	Unidades	Tipo VI
Resistencia al agarre	ASTM D 4632	Newtons	500
Elongación última	ASTM D 4632	Newtons	50% en la ruptura
Retención de asfalto	Texas DOT reglón de pago 3099	L/m2	0.90
Punto de fusión	ASTM D 276	Grados Centígrados	150

714.2 Drenes geocompuestos. El canal central de drenaje debe estar envuelto o encapsulado por el geotextil. Se deberán incluir todos los accesorios de fijación necesarios para empalmar una lámina, panel o rollo con el siguiente y para conectar el drenaje al colector y a la tubería de salida.

Para el canal de drenaje se deben usar materiales con polímeros sintéticos de cadenas largas compuestos por al menos 85% por peso de polipropileno, poliéster, poliamida y cloruro de polivinilo, poliolefino o poliestireno. Se construirá un canal central con láminas, paneles o rollos de resistencia adecuada para soportar los esfuerzos de instalación y las condiciones de carga a largo plazo. El canal central se formará por medio de columnas, conos, redes, filamentos rígidos u otras configuraciones.

Los drenes geocompuestos deben tener una resistencia mínima a compresión de 275 kilopascales, al ser ensayados de acuerdo con la norma ASTM D 1621, procedimiento A.

Los accesorios de fijación y traslape y todos los conectores deben tener resistencia suficiente para mantener la integridad del sistema durante el manejo y su construcción sin impedir el flujo de agua y sin dañar el canal central.

Se protegerá el material del agua y de la radiación del sol mediante cubiertas protectoras, si se tiene que almacenar a la intemperie. Si se va a usar el geotextil en un proyecto permanente, no se permitirá que se exponga al sol por más de 10 días.

Los geocompuestos serán evaluados de acuerdo a la Sección 106.03. Las muestras del material deben ser de 1 metro por 1 metro de sección cuadrada, para material suministrado en láminas. Si se suministra en rollos, la muestra debe ser de un metro por todo el ancho del rollo. Se identificará la muestra con el número del lote de producción, fecha de muestreo, número de proyecto, número de rubro, fabricante y nombre del producto.

(a) Subdrenajes de geocompuestos. Los flujos horizontales y verticales de agua dentro del canal central deben estar interconectados para toda su altura. Este canal envuelto en geotextil debe proveer una tasa mínima de flujo de 1 litro por segundo por metro de ancho, según la norma ASTM D 4716, con las siguientes condiciones:

- (1) El espécimen debe tener 300 mm de longitud
- (2) La carga aplicada será de 69 kilopascales
- (3) La gradiente será de 0.1
- (4) El periodo de reposo será de 100 horas
- (5) Debe existir espuma de hule para cierre entre las plaquetas y el geocompuesto.

Se asegurará muy bien el geotextil al canal central, en tal forma que no aparezcan arrugas, dobleces o se facilite el movimiento al colocarlo o después de completar su instalación. Se usará un adhesivo no soluble en agua o un sistema en caliente para soldar, o los métodos que recomiende el fabricante.

No se usará el adhesivo en las zonas donde haya flujo de agua constante.

Si se usa soldadura en caliente, se tendrá cuidado de no debilitar el geotextil en sus propiedades de resistencia. Se extenderá el geotextil por debajo del canal central y con suficiente longitud para encapsular completamente la tubería del colector.

(b) Drenes de láminas de geocompuestos. Los flujos horizontales y verticales de agua en el drenaje laminar deben estar conectados con la altura completa del canal central. Este canal, con el geotextil laminado a un lado, debe proveer una tasa mínima de flujo de 1 litro por segundo por metro de ancho, cuando sea ensayado de acuerdo con ASTM, D 4716, bajo las condiciones (1 a 5) que se anotaron en (a). La gradiente debe ser de 1.0.

Si la construcción separa el canal de flujo en dos o más secciones, solamente se tomará en cuenta la tasa de flujo en la cara de entrada, para determinar la aceptabilidad del sistema.

Se asegurará muy bien el geotextil al canal central, en tal forma que no aparezcan arrugas, dobleces o que se facilite el movimiento al colocarlo o después de completar su instalación. Se usará un adhesivo no soluble en agua, o un sistema en caliente para soldar, o los métodos que recomiende el fabricante.

No se usará el adhesivo en las zonas donde haya flujo de agua constante.

Si se usa soldadura en caliente, se tendrá cuidado en no debilitar el geotextil en sus propiedades de resistencia. Se extenderá el geotextil por debajo del canal central y con suficiente longitud para encapsular completamente la tubería del colector.

(c) Drenajes geocompuestos de borde para pavimentos. El geotextil debe encapsular firme y ajustarse al drenaje geocompuesto de borde. Los drenes de borde deben permitir el flujo en ambos lados. El centro del drenaje, con su geotextil en sitio, debe permitir un flujo mínimo de 3 litros por segundo por metro de ancho, si se prueba con la norma ASTM, D 4716, bajo las condiciones (1) a (5) de la parte (a).

Si el geocompuesto principal separa el canal de flujo en dos o más secciones, se considerará solamente el flujo ensayado del canal contiguo al pavimento.

Todas las tuberías y accesorios usados para los desfuegos de los drenes de borde deben ser de tubería plástica no perforada, que cumpla con la Subsección 706.08.

El cemento solvente que se usa para la tubería de desfogue y los conectores, debe cumplir con la norma ASTM D, 2564. La composición del material para los conectores de desfogue debe ser compatible con soldadura solvente de PVC.

11.14. SECCIÓN 717 METAL ESTRUCTURAL

Ver Sección 717 del MCH del Tomo 5 del MCH.

717.1 Acero estructural

(a) Acero estructural con carbono. Se deberá suministrar acero con carbono que cumpla las siguientes normas:

(1) Miembros primarios para puentes	AASHTO M 270M grado 250T
(2) Miembros críticos a fractura en puentes	AASHTO M 270M grado 250 F
(3) Otras formas, placas y barras	AASHTO M 270M grado 250

(b) Acero de alta resistencia y baja aleación (HSLA).

Se debe suministrar acero de alta resistencia que cumpla las siguientes normas:

(1) Miembros principales y soldados en puentes	AASHTO M 270M grado 345 T o 345WT
(2) Miembros críticos a fractura en puentes y miembros soldados críticos a la fractura	AASHTO M 270M grado 345F o 345WF
(3) Otras formas, placas y barras	AASHTO M 270M grado 345 o 345WF

(c) Acero enfriado y atemperado de alta resistencia (QT). Se debe suministrar acero atemperado que cumpla las siguientes normas:

(1) Miembros primarios para puentes 485WT, 690T o 690W	AASHTO M 270M grado
(2) Miembros críticos a la fractura en puentes	AASHTO M 270M grado 485WF 690F o 690WF
(3) Otras formas, placas y barras	AASHTO M 270M grado 485W, 690 o 690W

(d) Pernos y tuercas. Estos materiales deben cumplir la norma ASTM A 307

(e) Pernos y tuercas de alta resistencia. Deben cumplir con la norma AASHTO M 164M o AASHTO M 253M según lo especificado.

717.2 Forjados de acero. Deben cumplir con la AASHTO M 102 clases C, D, F y G.

717.3 Pines y rodillos. Se deben suministrar pines y rodillos de diámetro superior a 225 mm de forjado de acero con carbono enfriados lentamente que cumplan la norma AASHTO M 102 clase C.

717.4 Colados

(a) Aceros colados. Deben cumplir con la norma AASHTO M 192M clase 485

(b) Aceros con aleación de cromo. Deben cumplir con la norma AASHTO M 163M grado CA-15

(c) Colados de hierro gris. Deben suministrarse materiales que cumplan la norma AASHTO M 105 clase 30B, a menos que se especifique otra cosa. Los colados deben hacerse sin fallas, porosidad, grietas, burbujas u otros defectos que puedan afectar la resistencia y su servicio. La superficie del colado puede ser tratada con chorro abrasivo de arena o pulida para que se entregue lisa, limpia y uniforme.

(d) Colados de hierro maleable. Deben cumplir con la norma ASTM A 47M grado 35018, a menos que se especifique otra cosa. Aplique los mismos procedimientos constructivos que en el apartado anterior.

717.5 Conectores de cortante. Deben cumplir con la norma AASHTO M 169 y AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges División II, artículo 11.3.3, Conectores soldados de cortante.

717.6 Tubos de acero. Se deben suministrar tubos de acero galvanizado que cumplan con la norma ASTM A 3 Tipo F, de peso estándar para la designación especificada en el contrato.

717.7 Recubrimiento galvanizado. Se debe suministrar un recubrimiento galvanizado conforme a la norma AASHTO M 111 cuando sea especificado.

717.8 Plomo en láminas. Se debe suministrar plomo que no contenga plata que cumpla la norma ASTM B29. Las láminas deben entregarse con espesor uniforme de 6 mm .. 1 mm, libre de grietas, costuras, desprendimientos u otros defectos.

717.9 Mallas de acero para piso. Estas mallas deben cumplir la norma AASHTO M 270M grado 250 o 345W. El acero deberá tener un contenido mínimo de cobre de 0.20 por ciento a menos que sea galvanizado. El acero debe ser galvanizado a menos que se especifique que debe ser pintado.

717.10 Almohadillas elastoméricas de apoyo. Deben cumplir con la norma AASHTO M 251.

717.11 Aleación de aluminio para uso estructural. Los materiales de aluminio estructural deberán satisfacer los requisitos que indiquen los planos del proyecto.

717.12 Rieles de aleación de aluminio para puentes. El material debe cumplir con las especificaciones aplicables de la Tabla 717-2.

717.13 Pernos y tuercas de aluminio. Debe cumplir con la norma ANSI B18.2.

717.14 Alambre de soldadura de aluminio. Debe cumplir con los requisitos que se presentan en la Tabla 717-1.

Tabla 717-1
Alambre para soldadura de aluminio

Serie de la aleación	Especificación	Alambre
3xxx y 6xxx	AWS 5.10	ER 4043
3xxx, 5xxx, y 6xxx	AWS 5.10	ER 5356
5xxx y 6xxx	AWS 5.10	ER 5556 o ER 5183

717.15 Sellos elastoméricos de juntas de compresión. Se deben suministrar sellos que cumplan la norma AASHTO M 220.

717.15 Sellos elastoméricos de juntas de compresión. Se deben suministrar sellos que cumplan la norma AASHTO M 220.

Tabla 717-2
Aleaciones de aluminio para barandas de puentes

Componentes de la baranda	Designación ASTM y Asociación de aleaciones de aluminio								
	Planchas y láminas	Tubos estirados sin forma	Barras y alambre	Barras, varillas, perfiles y tubos troquelados,	Tubería	Perfiles estructurales	Remaches y alambres para encabezaamiento en frío	Piezas fundidas en arena	Piezas fundidas en moldes permanentes
Especificación ASTM	B 209	B210	B211	B 221	B 241	B 308	B 316	B 26	B 108
Postes y bases para postes.									
Estructural, forjados Fundidos				6061-T6	6061-T6 6063-T6	6061-T6			A444.0-T4
Postes ornamentales Forjados Fundidos				6063-T6	6063-T6			356.0-T6 356.0-T6	A356.0-T6 A356.0-T6
Rieles Estructurales Forjados		6061-T6 6063-T6		6061-T6 6063-T6 6351-T5	6061-T6 6063-T6	6061-T6			
Pernos y tornillos ^{(2),(3)} Aluminio Acero inoxidable Acero galvanizado Acero aluminizado			2024-T4 ⁽⁴⁾ 6061-T6 ⁽⁵⁾						
Tuercas ⁽⁶⁾ 6 mm inferiores ⁽³⁾ 5mm y superiores			2024-T4 6061-T6 6262-T9	6061-T6	(7)				

Nota general : La designación "F" aplican para productos que adquieren algún estado o carácter diferente en el proceso de fabricación.

Tabla 717-2 (continuación)
Aleaciones de aluminio para barandas de puentes

Componentes de la baranda	Designación ASTM y Asociación de aleaciones de aluminio								
	Planchas y láminas	Tubos estirados sin forma	Barras y alambre	Barras, varillas, perfiles y tubos troquelados,	Tubería	Perfiles estructurales	Remaches y alambres para encabezamiento en frío	Piezas fundidas en arena	Piezas fundidas en moldes permanentes
Especificación ASTM	B 209	B210	B211	B 221	B 241	B 308	B 316	B 26	B 108
Arandelas planas ⁽⁵⁾									
Forjados	Alclad 2020-T4 Alclad 2024-T3 ⁽⁸⁾								
Arandelas de rosca ⁽⁶⁾									
Forjados			7075-T6						
Remaches									
Forjados				6061-T6			6061-T6 6061-T4 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾		
Ajustadores o niveladores									
Forjados	1100-0			6063-F	⁽⁹⁾			443.0-F	
Fundidos									
Relleno para soldadura						5356			
Forjados									
Chapas o tapones									
Forjados	6061-T6			6061-T6				356.0-T6 356.0-F 443.0-F	
Fundidos									

Nota específicas :

- (1) Sólo composición química
- (2) Usar tuercas y arandelas compatibles inoxidables y con recubrimiento. No usar aluminio para anclar los pernos.
- (3) Recubrimiento con aleación 2024-T4 con 5 micrómetros mínimo de espesor
- (4) Usar aleación 2024-T4 para pernos sometidos a esfuerzo
- (5) Usar aleación 6061-T6 como material alternativo para pernos menores
- (6) Usar con pernos y tornillos de aluminio. No usar aluminio para anclar pernos y arandelas
- (7) B 211 es una alternativa aceptable
- (8) Usar tipo T3 para espesores menores de 6 milímetros y usar T4 para espesores mayores de 6 milímetros
- (9) Usar para remaches en frío
- (10) Usar para remaches entre 530 a 565 °C.

11.15. SECCIÓN 718 MATERIAL PARA SEÑALAMIENTO Y DEMARCACIÓN

718.1 Material laminado retroreflectivo. Se deberá ajustar a la norma ASTM D 4956, excepto que los coeficientes mínimos de retroreflexión para laminado café del Tipo L mostrados en la ASTM D 4956, Cuadro 1, serán modificados como sigue: 2.0 candelas por lux (metro-bujía) por metro cuadrado a un ángulo de observación de 0.2 grados y a -4 grados de ángulo de entrada, 1.0 candela por lux por metro cuadrado a un ángulo de observación de 0.2 grados y + 30 grados de ángulo de entrada y a un ángulo de observación de 0.5 grados y -4 grados de ángulo de entrada, y 0.5 candela por lux por metro cuadrado a un ángulo de observación de 0.5 grados y + 30 grados de ángulo de observación.

Deberá cumplir con los Requisitos Suplementarios (S1) de la norma ASTM D 4956 sobre resistencia a los hongos, si está especificado en los planos, CEC o especificaciones especiales del Contrato. Para laminado retroreflectivo rebotable, se deberá cumplir con la norma ASTM D 4956, incluyendo los Requisitos Suplementarios (S2), requisitos para laminado rebotable.

Los tipos de laminado retroreflectivo son los siguientes :

- (a) Tipo I, Laminado de intensidad media, con lente de botones de vidrio encerrado.
- (b) Tipo II, Laminado de intensidad media-alta, con lente de botones de vidrio encerrado.
- (c) Tipo III, Laminado de alta intensidad, con botones de vidrio o material prismático encapsulado.
- (d) Tipo IV, Laminado de alta intensidad, con elementos microprismáticos no metalizados.
- (e) Tipo V, Laminado de intensidad super-alta, con elementos microprismáticos metalizados.
- (f) Tipo VI, Laminado elastomérico de alta intensidad, con material microprismático de vinil.

Cuando se use un adhesivo, se deberá usar un respaldo que cumpla con la norma ASTM D 4956 Clase 1, 2 ó 3.

718.2 Procedimientos de ensayo. Se deberá cumplir con la norma ASTM D 4956, excepto que los Requisitos Suplementarios (SI), resistencia a los hongos, son enmendados en la forma siguiente: Los cultivos de *Aspergillus niger* en la materia prima ATCC No. 6275, pueden ser mantenidos por no más de 4 meses en un refrigerador a una temperatura de 3° a 10°C. Se usarán subcultivos incubados a 28° a 30°C de diez a catorce días en la preparación del inóculo.

718.3 Tableros de plywood. Se usará plywood, para forro de tipo B-B de alta densidad para uso exterior o mejor, de acuerdo con las especificaciones PS-1 del NIST para construcción o uso industrial. Para tableros con un área frontal de 0.4 m2 o menos, y la dimensión horizontal no mayor que la vertical, úsese plywood de 13 mm de espesor; para tableros mayores, se usará plywood de 19 mm de espesor.

718.4 Tableros de acero. Se usará acero comercial en láminas. Para rótulos pequeños (hasta de 61 cm en su dimensión mayor), se podrá usar, como mínimo, el calibre 18, y para rótulos grandes, el calibre 16. Las láminas serán galvanizadas por medio de una capa continua que llenará los requisitos de la ASTM A 525. El recubrimiento de zinc será el designado como G 90 y, además, toda la lámina será fosfatada en fábrica en un espesor de 1.1 + 0.5 gramos/m2 de superficie.

718.5 Tableros de aluminio. Las láminas llenarán los requisitos de la Norma ASTM B 209 M, aleación 6061-T ó 5052 H-38. Las láminas tendrán un recubrimiento superficial que provea una base satisfactoria para el material laminado o pintura reflectiva, que será aplicada después. Ese tratamiento químico de conversión impartirá, además, resistencia contra la corrosión. Dicho recubrimiento se ajustará a la Norma ASTM B449-67, Clase 2 (12-30 Mgs/ M2). Los tableros con tamaño de 750 x 750 mm o menores, deberán ser de láminas de aluminio de 2 mm de espesor; para tamaños mayores, se usará lámina de 3 mm de espesor.

718.6 Tableros de plástico

- (a) Plástico. Se debe suministrar material luminoso, flexible, de alto impacto y material químico ultravioleta resistente de policarbonato, al que se le pueda aplicar material adhesivo, recubrimientos y material retroreflexivo laminado.

Los tableros deberán ser planos y libres de cualquier defecto en su superficie.

(b) Plástico de fibra de vidrio reforzado. Se suministrará material de fibra de vidrio reforzado de poliéster acrílico modificado laminado. Los tableros de señales deberán aceptar materiales adhesivos, recubrimientos y material retroreflectivo laminado según sea recomendado.

718.7 Tableros de aluminio extruído. Se usarán tableros conforme a AASHTO B 221 M de aleación de aluminio 6063-T6. La máxima desviación permisible para la superficie plana o cara del tablero será de 4 milímetros por metro.

718.8 Postes. Los postes serán de madera, acero o aluminio, según esté especificado en los planos.

(a) Postes de madera. Los postes serán de madera seca y dura que cumpla los requerimientos de AASHTO M 168.

(b) Postes de acero. Estos llenarán los requisitos de la Norma ASTM A499, galvanizados de acuerdo con ASTM A 123. El peso mínimo por metro lineal de poste o el calibre, será el indicado en los planos.

Los agujeros de 10 mm, serán perforados o punzonados antes de ser galvanizados.

(c) Postes de aluminio. Estos serán hechos de los perfiles laminados estándar especificados de aleación de aluminio 6061-T6, 6351-T5, 6063-T6 ó 6005-T5, de acuerdo con ASTM B 221 M.

718.9 Postes indicadores de objetos y postes delineadores. Los postes serán de madera, acero, aluminio o plástico, según lo indiquen los planos.

(a) Postes de madera. Tendrán sección de 100 mm x 100 mm y se ajustarán a lo requerido en la Subsección 718.08.

(b) Postes de acero. Estos serán de acero de brida en U (Canal) que pesen no menos de 3 Kg/m y cumplan con ASTM A 36M. Serán galvanizados de acuerdo con ASTM A 123.

(c) Postes de aluminio. Estos serán de perfil estándar de 3mm, de espesor, que cumplan con la norma ASTM B 221M, aleación 356.0-T6.

(d) Postes de plástico. Estos serán postes delineadores flexibles hechos de material polimérico altamente resistente al impacto.

718.10 Accesorios. Los pernos corrientes, pernos de ensanche y las clavijas pueden ser de acero medio. Se usarán arandelas de fundición de hierro gris o hierro maleable, a menos que se hayan especificado arandelas estructurales.

Se deberá usar pernos y tuercas de cabeza cuadrada, un tipo comercial estándar de clavo cortado o redondeado y tirafondos cortados, redondeados o del tipo para botes, según sea especificado.

Se deberá galvanizar todos los accesorios de acuerdo con ASTM A 153.

Se usarán conectores de madera de argolla o platina de cizalle conforme a las

“Especificaciones para Puentes de Carreteras, División II, artículo 16.2.6, Conectores para Madera” de la AASHTO.

Para pernos, arandelas y tuercas de aleación de aluminio se ajustarán a lo establecido en las Subsecciones 717.13 y 717.14.

718.11 Letras, números, flechas, símbolos y bordes. Las letras, números, flechas, símbolos y bordes, y otras características o detalles del mensaje de la señal, serán del tipo, tamaño, series y colores mostrados en los planos u ordenados por el Contratante. Los colores cumplirán con lo especificado en Subsección 718.01. Las letras, números y demás elementos del mensaje, serán dibujados con una línea continua de ancho uniforme y bordes suaves y tendrán una superficie plana libre de alabeo, ampollas, arrugas, rebabas y astillas. Los elementos del mensaje de la señal del tipo mostrado en los planos deberán llenar los siguientes requisitos.

(a) Tipo L-1: Proceso de malla serigráfica aplicada. Las letras, números, flechas, símbolos y bordes serán aplicados sobre la lámina retroreflectiva o fondo opaco de la señal por medio de un proceso de malla serigráfica, directo o inverso. Los mensajes y bordes de un color más oscuro que el fondo, serán aplicados a la pintura o a la lámina retroreflectiva por un proceso directo. Los mensajes y bordes de un color más claro que el fondo serán puestos por el proceso inverso de malla serigráfica.

Los colores, tintas y pinturas opacos y transparentes usados en el proceso de malla serigráfica serán del tipo y calidad recomendados por el fabricante de la lámina reflectiva.

La aplicación del color por medio de la malla será hecha de una manera que el color y el tono queden uniformes, con las orillas de la leyenda y el borde bien definidos, sin que se produzcan en el fondo de la señal ampollas que afecten el uso que se le va a dar.

Las señales, después de la puesta de la leyenda, borde y símbolos por medio de la malla, serán secadas al aire o al horno, según lo recomiende el fabricante, a fin de darles un acabado duro y liso. Las señales que desarrollen ampollas durante el proceso de secado, serán rechazadas.

(b) Tipo L-3: Caracteres directamente aplicados. Las letras, números, símbolos, bordes y demás elementos del mensaje de la señal serán recortados de láminas retroreflectivas (Subsección 718.01) de lentes embebidos o lentes encapsulados, del color especificado en los planos, y aplicadas a la lámina retroreflectiva de la cara de la señal de acuerdo a las instrucciones del fabricante de la lámina.

La lámina retroreflectiva deberá tener un coeficiente de retroreflexión (Ra) de acuerdo con la norma ASTM D 4956.

(c) Tipo L-2: Caracteres desmontables. Las letras, números, símbolos, bordes y demás elementos del mensaje de la señal, serán hechos de lámina retroreflectiva aplicada a planchas planas de aluminio, con el equipo y de la manera recomendada por el fabricante. Las letras, números, símbolos, y bordes serán de plancha de aluminio de aleación 3003-H14, ASTM B209 y espesor de 0.81 mm. El espaciamiento de los agujeros de montaje para tornillos, pernos o remaches será determinado por la naturaleza, tamaño y forma de la señal, pero, en ningún caso quedarán a más de 203 mm, de centro a centro. Cada elemento del mensaje será asegurado a la señal por medio de tornillos, pernos o remaches resistentes a la corrosión y que no se tuerzan una vez colocados.

718.12 Pintura y objetos de demarcación retroreflectores. Se usará retroreflectores del tipo 1 o tipo 2 que se encuentren listos para el montaje.

(a) Tipo 1: Lentes de plástico acrílico. Se usarán lentes de plástico acrílico de 4500 milímetros cuadrados, con elementos ópticos prismáticos con una apariencia lisa, clara y transparente. Se fabricará la parte posterior con un material similar y se unirá con los lentes alrededor de todo el perímetro para formar una unidad homogénea. Se sellarán todas las unidades para protegerlas contra el polvo, agua o aire. En la Tabla 718-1 se presentan los ángulos de orientación:

Tabla 718-1 Coeficientes (Retroreflectivos) de intensidad luminosa (R) mínimos Candelas per lux				
Angulo de observación (°)	Angulo de entrada (°)	Blanco ⁽¹⁾	Amarillo	Rojo
0.1	0	10.7	6.5	2.0
0.1	20	4.2	2.3	1.1

(1) Para la designación de este color es aceptable también cristal o material transparente.

(b) Tipo 2: Láminas retroreflectivas. Se usarán láminas retroreflectivas resistente a hongos tipo III, IV o V con material adhesivo clase 1 ó 2 conforme a ASTM D 4956. Estas láminas se colocarán unidas a tablero de soporte de aluminio o plástico de tamaño y dimensiones según sea especificado.

718.13 Pintura para señalamiento horizontal. Se usará una pintura preparada especial para usar en pavimentos de concreto asfáltico o de concreto con cemento Portland conforme a la norma FSS TT-P-115F.

718.14 Pintura a base de agua para señalamiento horizontal. Se usará una pintura a base de agua acrílica especial para usar en pavimentos de concreto asfáltico o de concreto con cemento Portland.

718.15 Demarcación con epóxicos. Se usarán dos componentes, 100% sólidos aplicables con un sistema de rociado en caliente.

718.16 Demarcación con poliéster. Se usará un sistema de dos componentes considerando la dirección reflectante de los colores a usar (blanco o amarillo) conforme a la norma FTMS 141, método 6121.

718.17 Demarcación termoplástica. Conforme a AASHTO M 249.

718.18 Demarcación con plástico preformado. Conforme a ASTM D 4505 tipo I, V, VI o VII, grado A, B, C, D o E.

718.19 Esferas de vidrio. Conforme a AASHTO M 247 para el tipo especificado.

En la Tabla 718-2 se presenta la granulometría recomendada para las esferas de vidrio. Estas esferas de vidrio serán tratadas con un recubrimiento adhesivo según recomendación del fabricante.

Tabla 718-2
Granulometría para esferas de vidrio

Tamaño de malla	Porcentaje por peso que pasa la malla designada (ASTM D 1214)		
	Granulometría designada		
	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
2.36 mm			100
2.0 mm		100	95-100
1.7 mm	100	95-100	80-95
1.4 mm	95-100	80-95	0-5
1.18 mm	80-95	10-40	0-2
1.0 mm	10-40	0-5	
850 μ m	0-5	0-2	
710 μ m	0-2		

718.20 Demarcación elevada. Se usará demarcación retroreflectiva con un coeficiente mínimo de intensidad luminosa según se recomienda en la Tabla 718-3.

Tabla 718-3
Coefficientes (Retroreflectivos) de intensidad luminosa (R) mínimos
Milicandelas per lux

Angulo de observación (°)	Angulo de entrada (°)	Blanco ⁽¹⁾	Amarillo	Rojo
0.2	0	279	167	70
0.2	20	112	67	28

(1) Para la designación de este color es aceptable también cristal o material transparente.

La desviación con respecto a la superficie plana no deberá exceder 1 milímetro.

718.21 Demarcación temporal.

(a) Cinta retroreflectiva. Se usará una cinta retroreflectiva con un ancho de 100 milímetros conforme a ASTM D 4592, tipo I (removible).

(b) Demarcación elevada. Se usará demarcación en forma de L de poliuretano con cinta retroreflectiva en ambas caras de la sección vertical, capaz de retroreflectar la luz en direcciones opuestas, y con material adhesivo en la base.

Se deberá proveer un coeficiente mínimo de retroreflexión de 1200 candelas per lux por metro cuadrado con un ángulo de observación de 0.1° y un ángulo de entrada de -4°.

718.22 Señales de advertencia y control del tránsito temporales. Se usarán señales de advertencia y control del tránsito tales como barricadas, conos, demarcación tubular, tableros verticales barandas portátiles, luces de advertencia, tableros con flechas de advertencia, señales de control de tránsito, etc., cuyos diseños y configuraciones sean las especificadas. No se deberán usar unidades de demarcación de otros proyectos sin la debida aprobación.

718.23 Resinas epóxicas adhesivas. Se usarán resinas epóxicas adhesivas para unión en la demarcación de tránsito que se adhieran fácil y resistentemente a superficies de pavimento de concreto asfáltico o de cemento Portland conforme a AASHTO M 237.

11.16. SECCIÓN 721 MATERIAL ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO

721.1 Material eléctrico. El material de los sistemas eléctricos debe cumplir con las siguientes especificaciones.

(a) Tubería conduit. Debe cumplir con las siguientes normas según el tipo de tubería o lo que especifique el contrato.

(1) Tubería y ductos de PVC. La tubería conduit de PVC rígido se usará para instalaciones subterráneas o aéreas sin recubrimiento de concreto.

Debe cumplir con la norma UL-651. El cemento o pegamento de tubería debe cumplir con la norma ASTM D 2564.

(2) Tubería metálica. Se debe suministrar tubería rígida galvanizada que cumpla con la norma UL-6. Los acoples también deben ser rígidos y galvanizados. Esta tubería se debe recubrir con una capa de mastique asfáltico o de PVC de 0.5 mm de espesor.

(3) Tubería flexible. Se deben suministrar tuberías metálicas flexibles que sean herméticas al agua y que cumplan la norma UL 360. También deben ser aceptables para polarizar a tierra los equipos. Los acoples también serán impermeables, galvanizados y aislados.

(4) Cajas y conectores. Deben ser piezas galvanizadas e impermeables conforme a la norma UL 514B.

(b) Cajas y cubiertas. Las cajas formadas dentro del concreto se fabricarán con acero de 5 mm mínimo. Las cajas estarán galvanizadas por ambas caras conforme al AASHTO M 232.

(c) Cable y alambre. Se deben suministrar conductores de cobre tejidos de 600 voltios, aisladores y abrazaderas. Se debe usar un código de colores para identificar cada tipo de cable y alambre.

(d) Tableros de interruptores. Los interruptores termomagnéticos deben cumplir con las normas UL 489 y UL 67.

(e) Interruptores de seguridad. Se debe suministrar interruptores de seguridad de alto rendimiento que cumplan la norma UL 98.

(f) Conexión a tierra. Se debe suministrar una varilla de cobre de 16 mm de diámetro y 2.5 metros de longitud con sus accesorios que sea conforme a la norma UL 467.

(g) Contactores, transformadores, pararrayos, postes de servicio, medidores y cabinas de control. Deben satisfacer las exigencias o normas de la compañía local de servicio eléctrico o lo que determine el contrato.

721.2 Material para alumbrado. Este material debe cumplir lo siguiente:

(a) Postes. Los postes deben ser de concreto o de metal especialmente diseñados para el trabajo de soporte de las líneas y accesorios eléctricos.

Deben cumplir con las siguientes cargas de trabajo.

(1) Una carga horizontal de 2.2 Kilonewtons aplicada 450 mm de su parte superior en cualquier dirección sin que se produzca falla ni una deflexión superior a 7.5 por ciento de la longitud.

(2) Una carga horizontal de 220 Newtons aplicada en el punto de fijación de las luces en conjunto con una carga vertical de 130 Newtons sobre el brazo de soporte de las luces para una deflexión máxima de 10% de la longitud del brazo.

(3) Una carga vertical de 440 Newtons aplicada en el punto de fijación de las luces con una deflexión máxima de 5.5% de la longitud horizontal.

(4) Una carga vertical de 1.1 Kilonewtons aplicada en el punto de fijación de las luces sin que se produzca ningún tipo de ruptura o deterioro en la estructura.

(5) El peso del poste y de las luces debe tener una deflexión máxima permisible de uno por ciento de la longitud de deflexión vertical desde su parte superior. Los postes se deben proteger interna y externamente con pintura apropiada.

(b) Brazos de soporte para luces

(1) Material. Se deben suministrar brazos de acero o de aluminio. Debe usarse el mismo material del que está hecho el poste.

(2) Tipo. Los brazos pueden ser de tipo armadura, de abrazadera o simples. El diámetro mínimo de la tubería de soporte será de 50 milímetros.

(3) Conexión. La conexión del brazo al poste debe ser resistente al deslizamiento y a la intemperie. El Contratista debe suministrar todos los accesorios para las conexiones.

(c) Bases de anclaje. Se deben suministrar bases dimensionadas para el soporte estructural del poste con sistemas de fijación emperrados. El material de las bases será igual al de los postes y debe cumplir con las siguientes normas:

(1) Aceros	AASHTO M 103M grado 450-240
(2) Placas de acero	AASHTO M 183M
(3) Colados de aluminio	ASTM B 26M aleación SG70A-T6 (356-T6)

(d) Pernos, tuercas y arandelas. Estos accesorios deben ser adecuados para el material del poste y cumplirán las normas AASHTO M 183M.

(e) Cubiertas de anclajes. Se deben suministrar cubiertas de acero inoxidable para los pernos y tuercas de fijación.

(f) Lámparas. Se deben suministrar lámparas de los siguientes tipos:

(1) Lámparas convencionales. Se deben suministrar lámparas de 100 voltios y 250 vatios de vapor de sodio y todos sus accesorios para instalación. El vidrio debe ser reflectivo y resistente al impacto térmico y el reflector metálico debe ser adecuado y resistente. Se deben suministrar también los empaques adecuados para el conjunto.

(2) Lámparas para iluminación de señales. Se deben suministrar lámparas blancas de mercurio de 250 vatios con una vida prevista de 24000 horas.

Se debe suministrar todo el material y accesorios para su instalación completa. El vidrio será reflectivo y resistente al impacto térmico.

11.17. SECCIÓN 725 MATERIALES DIVERSOS

725.1 Agua. El agua se suministrará de acuerdo a lo siguiente:

(a) Agua para usar en la mezcla o curado del concreto y del mortero. Deberá estar de acuerdo a AASHTO M 157. Se deberá usar agua potable de calidad conocida, que esté de acuerdo con la norma AASHTO T 26. El agua potable es segura para el consumo humano, como está definida en la normativa estatal.

(b) Agua para el plantado o cuidado de vegetación. Suministrar agua que esté libre de sustancias peligrosas para la vida de las plantas, como: aceites, ácidos, álcalis, o sales.

(c) Agua para el movimiento de tierra, pavimentación y control de polvo. Se suministrará agua libre de sustancias que causen detrimentos en el trabajo.

725.2 Cloruro de calcio y cloruro de magnesio

(a) Cloruro de calcio para el control de polvo. Deberá estar de acuerdo con AASHTO M 144 tipo S para el grado y clase especificada.

(b) Cloruro de magnesio. Deberá usarse de acuerdo a lo siguiente:

Cloruro de magnesio por peso	28 al 35%
Agua por peso	65 al 72%
Gravedad específica, ASTM D 1298	1.290 a 1.330

725.3 Limo

(a) Limo para mampostería. Se suministrará limo hidratado de acuerdo con ASTM C 207 tipo N.

(b) Limo para estabilización del suelo y pavimentación. Deberá usarse de acuerdo a AASHTO M – 216.

725.4 Puzolanas. Deberán estar de acuerdo a lo siguiente:

-
(a) Cenizas finas	AASHTO M 295
(b) Acero de tierra	AASHTO M 302 grado 100 o 200
(c) Humos de silicio (microsilíce)	AASHTO M 307

725.5 Relleno mineral. Debe estar de acuerdo con AASHTO M 17.

725.6 Concreto prefabricado. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

(a) Concreto	Sección 601
(b) Acero de re refuerzo	Subsección 709.01

725.7 Ladrillos de arcilla y lajas. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

(a) Ladrillo	AASHTO M 91 grado SM
(b) Ladrillo de construcción	AASHTO M 114 grado SW

725.8 Ladrillos de concreto. Debe estar de acuerdo con ASTM C 55 grado N-1

725.9 Bloques de mampostería de concreto. Se suministrarán bloques de concreto de mampostería. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Bloques sólidos de soporte ASTM C 139
- (b) Bloques de soporte con agujeros ASTM C 90
- (c) Bloques sin soporte ASTM C 129

725.10 Bloques celulares de concreto. Debe estar de acuerdo con ASTM C 90 grado N-I o N-II, pesos normales, excepto al usar el concreto de acuerdo con la Sección 601.

725.11 Unidades de concreto prefabricado. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Esfuerzo a 28 días, AASHTO T 22 25 Mpa mín.
- (b) Contenido de aire por volumen, cuando se requiera
 - (1) 9.5 mm como tamaño máximo de agregado 5% mín
 - (2) > 9.5 mm como tamaño máximo de agregado 4% mín.

Se curarán las unidades de acuerdo con AASHTO M 170 M.

Se colará una cantidad suficiente de cilindros de concreto para cada unidad, de forma que se permitan ensayos a la compresión a 7, 14 y 28 días. Se deberá preparar 3 cilindros para cada ensayo. Si los requerimientos para el esfuerzo son para 7 o 14 días, se deberá certificar la edad de los cilindros a los 14 días del colado.

No usar unidades de concreto prefabricado cuando: un número representativo de los cilindros no cumple el esfuerzo requerido a los 28 días

- Hay grietas o agujeros en áreas superiores a 0.02 metros cuadrados.

El concreto prefabricado reforzado deberá estar de acuerdo con AASHTO M 199M.

725.12 Armaduras, rejillas, cobertores y escaleras. Se fabricarán escaleras de metal. Deberán estar de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Encofrados de acero AASHTO M 105
- (b) Encofrados de carbón AASHTO M 103M
- (c) Acero estructural AASHTO M 183M
- (d) Galvanizado AASHTO M 111
- (e) Encofrados de acero maleable AASHTO A 47M

-
- (f) Escaleras de aluminio ASTM B 221M 6061 – T6
 - (g) Encofrados de aluminio ASTM B 26M 356.0 – T6
 - (h) Barniz de asfalto FSS TT - V-51

725.13 Unidades de metal corrugado. Las unidades de metal corrugado deberán estar de acuerdo con AASHTO M 36M. Las unidades de aluminio corrugado, deberán estar de acuerdo con AASHTO M 196M. En el caso de los recubrimientos, deberán estar de acuerdo a lo siguiente:

- (a) Unidades de cobertor asfáltico AASHTO M 190 tipo A
- (b) Unidades de polímero AASHTO M 245M grado 250/250
- (c) Unidades de fibra Subsección 707.09

725.14 Recubrimientos de protección del concreto. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Aceite ASTM D 260 tipo I o II
- (b) Petróleo ASTM D235

725.15 Tuberías de cloruro polivinilo (PVC) para sistemas de distribución de aguas. Debe estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Tubería de PVC ASTM D 1785
- (b) Cemento como solvente en tubería ASTM D 2564

725.16 Tubería de polietileno (PE) para sistemas de distribución de aguas. Debe estar de acuerdo con ASTM D 2447 para las medidas de diseño y esfuerzos esperados.

725.17 Tubería de acero. Debe estar de acuerdo con ASTM A 74 clase SV.

725.18 Tubería de cobre. Debe estar de acuerdo con ASTM V 88 m tipo L

725.19 Revestimiento de plástico. Se suministrará una película que tenga un espesor de 175 ± 25 micrómetros y de acuerdo con una de las siguientes opciones:

- (a) Película de plástico de cloruro polivinil ASTM D 1593 tipo II
- (b) Película de plástico de polietileno ASTM D 2103 tipo 02000

725.20 Revestimiento sulfonado. Se suministrará una solución acuosa a base del catión amonio, calcio o sodio. Deberá estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Sólidos 50 %
- (b) Gravedad específica 1.25
- (c) pH, AASHTO T 210 4.5 min

725.21 Adhesivos epóxicos de resina. De acuerdo AASHTO M 235

725.22 Mortero. Se suministrarán morteros de acuerdo con los siguientes tipos o las especificaciones del contrato.

(a) Mortero de cemento hidráulico. Se suministrará una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agua, aditivo de expansión, y/o cenizas volantes de acuerdo con lo siguiente:

- (1) Esfuerzo de compresión a los 7 días, AASHTO T 106 4 Mpa min
- (2) Flujo (FLH T 502 o ASTM C 939) 16 a 26 s

Se suministrará la siguiente información con la certificación del producto:

Certificaciones del fabricante del cemento
Análisis químico y físico de las puzolanas

Ensayos de laboratorio (1 día, 3 días, y 7 días para los esfuerzos, tiempos de flujo, encogimiento y expansión observada, y tiempo de fragua)

(b) Mortero de polímero. Se suministrará un polímero y agregado fino mezclados en las proporciones recomendadas por el fabricante del polímero con un esfuerzo a la compresión mínimo de 25 Megapascals a las 4 horas de su elaboración.

(c) Mortero no-compresible. Conforme a ASTM C 1107

(d) Mezcla de yeso (mortero). Conforme a lo siguiente:

(1) Esfuerzo adhesivo, 28 días	2 MPa mín.
(2) Resistencia al congelamiento ASTM C 666, método B, 300 ciclos	Sin aparición de grietas
(3) Intemperismo acelerado, 5000 horas	Sin defectos visibles
(4) Resistencia al rociado	Sin deteriorarse y sin pérdida de adhesión
(5) Absorción, ASTM C 67	3.5% máximo
(6) Esfuerzo de flexión, ASTM C 348, 28 días	6.8 Mpa mín.
(7) Esfuerzo a la compresión, AASHTO T 106, 28 días	27.5 Mpa mín.

(e) Mortero de cemento Portland. Se suministrará una mezcla con 1 porción de cemento Portland por 3 de arena. Cuidadosamente se mezclarán con agua para producir un mortero.

725.23 Reservada

725.24 Color del recubrimiento. Se suministrará un cartucho que contenga las resinas que se van a usar, solventes y los pigmentos del tono del color suspendidos en una solución por un agente de suspensión químico. Los pigmentos deben consistir de silicatos laminares, dióxido de titanio y óxidos inorgánicos. Deberán estar de acuerdo con lo siguiente:

- (a) Peso por litro o galón, ASTM D 147 38 kg mín.
 - (b) Sólidos por peso, ASTM D 2369 30% mín.
 - (c) Sólidos por volumen 21% mín.
 - (d) Tiempo de secado, ASTM D 1640 30 minutos a 21 °C y 50% de humedad máxima
 - (e) Cambio de color, ASTM D 822, 1000 h Sin cambios apreciables
 - (f) Resistencia a los ácidos, álcalis, gasolina ASTM D 543
 - (g) Transmisión de vapor de agua en el interior del concreto, ASTM D 1653 capaz de transmitir
 - (h) Absorción de humedad exterior dentro de los poros de la superficie del concreto FSS TT-C-555 Taza reducida
 - (i) Oxidación en el tiempo
- Ninguna

725.25 Explosivos y accesorios de voladura. Sólo se usarán explosivos y accesorios con menos de un año de antigüedad.

725.26 Lechadas minerales. Se suministrará bentonita de sodio de origen comercial. Usar tamaños de granos minerales que permanezcan en suspensión con una viscosidad suficiente y características de gel en la mezcla.

725.27 Encofrados . Se suministrará un producto de alta calidad con elementos de unión fáciles de manipular. Las formaleas que se usarán no compresionarán el concreto más de 6 mm a una tasa de 3650 kilogramos por metro cuadrado.

725.28 Masilla de aluminio impregnado. Conforme a FSS TT-C-598 grado 1.

12. División 800 SANITARIA, POTABLE Y PLUVIAL

En esta división aplican todas las disposiciones y normativas aplicables del SANAA.

12.1. SECCION 801 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

801.01 Descripción.

INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Las tuberías de concreto serán suministradas en el sitio de trabajo, por cuenta del Contratista previa aprobación por escrito del Gerente de obras. El Gerente de obras fundamentará su aprobación en los resultados de las pruebas o análisis de laboratorio que se efectuarán de acuerdo a las "Normas para la Fabricación de Tubos de Concreto para Cloacas y Drenajes" de SANAA.

Para el acarreo de esta tubería deben tomarse todas precauciones del caso, para no deteriorarla.

4.1 COLOCACION

Se instalará en forma continua las tuberías partiendo de las cotas más bajas de las alcantarillas, hacia las más altas, y teniendo en cuenta que la campana ocupará el extremo superior de cada tubo. Las tuberías y las piezas especiales serán bajadas al fondo de la zanja con los cuidados necesarios para evitar que sufran roturas o daños; No se golpearán ni dejarán caer dentro de los zanjos. Cada pieza de tubería deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunstancia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo del zanja, según los planos o lo indique el Gerente de obras. No se permitirá colocar tubos sobre piedras, calzas de madera o soportes de cualquier índole.

El tendido de la tubería se hará de acuerdo con las cotas y pendientes que fijen los planos; para esto el Contratista utilizará los niveles con que el Ingeniero Gerente de obras le recibió la excavación de la zanja en que se va a tender la tubería.

4.2 CIMENTACION

Si la fundación es en tierra buena y firme, la tierra debe ser conformada de tal manera que se proporcione un apoyo completo al cuadrante inferior de cada tubo. Para la conformación debe hacerse uso de plantillas especiales preparadas al efecto. Si la fundación es en roca se colocará sobre ésta un lecho a base de concreto o arena. El espesor de este lecho no debe ser menor de diez centímetros (10 cms). Los tubos se colocarán sobre ella de manera que, por lo menos el cuadrante inferior de cada tubo quede apoyado en toda su extensión. En caso de que la excavación se haya hecho más profunda de lo necesario, se preparará la cama usándose los métodos descritos en los dos párrafos anteriores. Siendo este trabajo adicional por cuenta y riesgo del Contratista.

Si no hay buena fundación natural, los tubos se colocarán en un lecho de concreto sostenido en una fundación de mampostería llevada hasta donde el suelo tenga resistencia satisfactoria, o apoyado en una estructura diseñada para llevar el peso del tubo y de su viga a un apoyo firme.

4.3 LIMPIEZA

Un vez que las tuberías se bajen a la zanja se procederá a su limpieza; esta limpieza consistirá en quitar cuidadosamente de los machos y campanas de los tubos por juntar, la tierra y materiales extraños con cepillos de alambre y escobas.

4.4 FABRICACION DEL MORTERO

El mortero se fabricará siempre en una mezcladora. Este mortero deberá usarse dentro de los veinte minutos siguientes a su preparación y se desechará por cuenta y cargo del Contratista, todo el que no se emplee durante ese lapso. A fin de no desperdiciar este mortero, su fabricación se hará en pequeñas cantidades, de acuerdo con la velocidad de avance del junteo de los tubos. Cuando se use el procedimiento tradicional, el mortero se aplicará con las manos protegidas con guantes de hule o por otro procedimiento previamente aprobado por el Ingeniero Gerente de obras. Si el Ingeniero Gerente de obras sorprende a los trabajadores haciendo el mortero en el suelo o sin las precauciones especificadas, esto será motivo para que exija que se destapen las juntas que él crea necesario y se vuelvan a tapar con nuevo mortero acabado de hacer. El equipo de mezclado contará con una mezcladora, cinco cajones, medidores de agregado de un pie cúbico cada uno, libreta de registro de mezclado y reloj.

Los trabajadores que apliquen el mortero en las juntas, deberán seguir a los que coloquen el tubo, de modo que siempre hay entre ellos una distancia de cuatro juntas cuando menos.

4.5 ACOMETIDAS

En los sitios de la tubería que señalan los planos o especifique el Ingeniero Gerente de obras para las acometidas de las "Conexiones Domiciliarias" o para las de las "Conexiones Pluviales" se podrán "yes" con un brazo de 15 ó 20 centímetros de diámetro, inclinado hacia arriba aproximadamente a 45 grados.

Si no se usaren "yes" de fábrica, previa autorización u orden escrita del Ingeniero Gerente de obras, el Contratista las sustituirá por medio de una acometida que conectará a tubos de alcantarillado, preparando estas conexiones fuera de las zanjas por lo menos con dos semanas de anticipación a su empleo, sin pago extra alguno. Las "yes" así construidas deberán satisfacer los mismos requisitos que las de fábrica.

4.6 UNIONES

Se podrá usar cualquier tipo de junta, siempre que ésta sea previamente aceptada por el SANAA. En cualquier método de junteo que se use se evitará la formación de rebordes en el interior del tubo, al construir la junta. Según sea el caso de que se trate, la unión se hará por el método que corresponda. Los métodos de unión se describen a continuación:

a) UNION CON ESTOPA ALQUITRANADA Y MORTERO DE CEMENTO

Cuando así se especifique se hará como sigue:

a.1) COLOCACIÓN DE LA ESTOPA ALQUITRANADA

Una vez colocado y bien anclado el primer tubo, se enrollará un cordón de estopa alquitranada alrededor del macho o espiga, del segundo tubo y se enchufará éste en el primero hasta el fondo de la caja o campana. Después con un calafato de madera se calafateará ligeramente la estopa, hasta lograr que el macho o espiga quede sujeto y firme concéntricamente en la caja o campana, de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden al ras una respecto a otra.

a.2) COLOCACIÓN DE MORTERO EN LA JUNTA

Hecha la limpieza mencionada y la colocación y ajuste de la estopa alquitranada como se acaba se citan el espacio hueco anular de la junta se llenará con mortero 1:3, mojando antes las superficies con que quedará en contacto, ayudándose con el calafateado de madera citado, con una espátula o con una cuchara de albañil, para que no queden huecos en la junta.

a.3) TERMINACIÓN EXTERIOR DE LA JUNTA

Cuando ya estén unidos dos tubos delante de una junta hecha como se acaba de describir, se terminará esa junta con un anillo exterior de mortero que se extienda a cada lado de la junta 2 " sobre la espiga y 2" sobre la campana.

a.4) PROTECCION ESPECIAL

Cuando la tubería necesite protección especial no indicada en los planos o especificaciones, ésta será indicada por el Ingeniero Gerente de obras.

b) UNION UNICAMENTE CON MORTERO DE CEMENTO

Cuando así se especifique se hará como sigue:

b.1) COLOCACION DE MORTERO EN LA CAMPANA.

Hecha la limpieza del tubo en la parte inferior interna de la campana y, hasta un poco más arriba del diámetro horizontal del tubo, se pondrá un chaflán interior de mortero, el cual ocupará totalmente la base y superficie interiores de la campana. Previamente a la colocación del mortero se humedecerán debidamente las superficies que quedarán en contacto con el mortero de la junta.

b.2) COLOCACIÓN DE MORTERO EN EL MACHO

Hecha la limpieza como se indicó en la parte superior externa del tubo y, hasta un poco más abajo del diámetro exterior horizontal del tubo, se pondrá una faja exterior de mortero, aproximadamente de cuatro (4) centímetros de ancho contados a partir del canto del extremo macho del tubo.

El espesor de esta faja de mortero deberá ser tal que, al insertar el macho en la campana, la junta quede llena totalmente y se escape hacia fuera, el mortero excedente. Previamente a la colocación del mortero se humedecerán debidamente las superficies que quedarán en contacto con el mortero de la junta.

b.3) ENCHUFE

Una vez colocado el mortero en la campana y macho que forman la junta, cuidadosamente se empujará el macho para enchufarlo dentro de la campana, forzándolo para que se escape el mortero sobrante, tanto por el interior de la junta como hacia el extremo del borde de la campana.

FRAGUADO DE LAS JUNTAS

El fraguado de las juntas debe hacerse colocando sobre ellas una banda de yute, lona o arena humedecida para evitar que la junta se agriete. Al final de cada día de trabajo las bocas de los tramos de tubería deberán ser tapadas.

Se podrá usar otro tipo de junta, siempre que ésta sea aprobada previamente por el Gerente de obras.

4.7 VERIFICACION DEL ALINEAMIENTO

Antes y después del junteo de las tuberías, el Ingeniero gerente de obras deberá verificar que las niveletas permanecen en la posición exacta y comprobará si los tubos quedaron colocados correctamente en planta y en perfil.

4.8 TOLERANCIA

La tolerancia tanto en planta como en perfil será de 3 (tres) milímetros para tubos hasta 60 (sesenta) centímetros de diámetro, y de 5 (cinco) milímetros para tubos desde 70 (setenta) centímetros hasta 120 (ciento veinte) centímetros de diámetro.

4.9 RECEPCION DE TRAMOS TERMINADOS

Solamente se recibirán tramos de tubería totalmente terminados entre pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas de drenaje o alcantarillado y una vez hechas y verificadas las pruebas hidrostáticas correspondientes.

El Contratista proporcionará por su cuenta los materiales y mano de obra necesarios para esta verificación y no tendrá derecho a retribución alguna por este concepto.

Ver normativas SANAA.

801.2 Medición

Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidos en la obra, de tuberías instaladas, las cuales deberán de ser ordenadas, ejecutadas y aceptados por el GERENTE DE OBRAS.

801.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

12.2. SECCION 802 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA POTABLE

802.1 Descripción.

La actividad consiste el suministro de tubería para alcantarillado del diámetro que determine el gerente de obras, en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación conformada, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente estén limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

Debe considerarse para esta actividad una cama de material selecto de 10 cms. debidamente compactada, debajo de la tubería, posteriormente otra cama de material selecto sobre la tubería en un espesor de 10 cms. y finalmente encima se colocará una capa con material del sitio hasta alcanzar el nivel deseado.

El concepto general en cuanto a tubería para agua potable es que si la tubería existente se encuentra sobre el carril segregado, la misma se deberá recubrir con concreto en cambio si se encuentra sobre la acera se deberá de reubicar de manera de estar conectado siempre con la acometida. Ver normativas SANAA.

802.2 Medición

El suministro e instalación de tubería de agua potable se pagará de acuerdo al número de metros lineales de tubería de agua potable satisfactoriamente instaladas en tuberías para agua potable.

802.3 Pago

El Pago constituirá la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación. El pago será hecho bajo el renglón de pago denominado Prueba Hidrostática en Agua Potable.

12.3. Sección 803 PRUEBA HIDROSTATICA EN AGUA POTABLE

803.1 Descripción.

La actividad consiste en la prueba hidrostática de tuberías. En el tramo a probar se llenará lentamente la tubería y se purgará el aire que haya entrado a la misma con válvulas de aire insertadas en las partes más altas, después de llenar completamente la tubería se le aplicará una presión 50% mayor que la presión de trabajo, esta presión permanecerá constante al menos 2 horas o el tiempo necesario para revisar cada tubo, juntas válvulas y el resto de los componentes del sistema, con el fin de detectar las posibles fugas. La tubería a probar será en secciones menores a 100 mts. de longitud. La fuga máxima permisible será $F = \text{Numero de juntas} \times \text{diámetro en pulg.} \times \text{presión de prueba en mts}/410 = \text{Filtración en lts/hora}$. Las juntas que resultasen defectuosas deberán ser corregidas por el responsable de la instalación (sin ningún costo adicional) en cuyo caso se realizará nuevamente la prueba después de la reparación (sin ningún costo adicional).

803.2 Medición

La Prueba Hidrostática se se pagará de acuerdo al número de metros lineales de pruebas hidrostáticas satisfactorias en tuberías para agua potable.

803.3 Pago

El Pago constituirá la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación. El pago será hecho bajo el renglón de pago denominado Prueba Hidrostática en Agua Potable.

12.4. Sección 804 PRUEBA HIDROSTATICA EN PLUVIAL O SANITARIO

804.1 Descripción.

Prueba Hidrostática en tuberías para alcantarillado sanitario o pluvial. En el tramo a probar se colocarán tapones entre pozos consecutivos, se llena el tramo y el pozo de mayor cota hasta alcanzar una carga de 1.00 mts de elevación sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba. Se deja reposar durante una hora para que se sature el pozo, se toma el tiempo y se toma la altura (h1), cuando ha pasado una hora se vuelve a tomar el tiempo y se mide la altura (h2). Se calcula el volumen de agua perdida y la fuga máxima permisible es de .0014 gal./min./junta. Las juntas que resultasen defectuosas deberán ser corregidas por el responsable de la instalación (sin ningún costo adicional). en cuyo caso se realizará nuevamente la prueba después de la reparación (sin ningún costo adicional).

804.2 Medición

La Prueba Hidrostática se pagará de acuerdo al número de metros lineales de pruebas hidrostáticas satisfactorias en tuberías para agua sanitaria o pluvial.

804.3 Pago

estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación. El pago será hecho bajo el renglón de pago denominado Prueba Hidrostática en Pluvial y Sanitario.

12.5. Sección 805 LIMPIEZA DE TUBERIAS

805.1 Descripción.

Ver normativas SANAA.

Esta actividad comprende la limpieza de toda la maleza y la remoción de toda basura o desperdicio y acumulación de materiales del interior, de las tuberías existentes o en las que se el Gerente de obras considere necesario.

La ejecución de estos trabajos incluye las siguientes operaciones:

Remoción de los materiales que obstruyen las tuberías.

Retiro y depósito de los productos de la limpieza en su emplazamiento definitivo.

Limpieza final, previa la recepción del proyecto por parte del contratante.

Toda materia extraña en el interior de las alcantarillas existentes se debe eliminar mediante métodos que no causen daños a la tubería de tal forma que la escorrentía fluya libre y fácilmente en toda su longitud. Los materiales extraídos de esta actividad deben ser removidos y colocados en lugares adecuados autorizados por la GERENCIA DE OBRAS, haciendo uso de los medios adecuados. El Contratista debe efectuar la limpieza necesaria pudiendo combinar la mano de obra con equipo mecánico.

Los materiales y productos que se remuevan deben ser retirados del lugar hacia sitios de depósito autorizados por la GERENCIA DE OBRAS. En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales estos pueden ser colocados sobre los taludes de los rellenos a fin de protegerlos contra la erosión, si así lo indica la GERENCIA DE OBRAS, y en la forma establecida por este. Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista debe conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deben ser aprobados por la GERENCIA DE OBRAS. El Contratista debe asimismo, proporcionar a la GERENCIA DE OBRAS, copias de los contratos u acuerdos celebrados con los propietarios de los terrenos afectados.

Las depresiones que resultaren en el terreno después de la limpieza, deben ser reconvertidas a satisfacción de la GERENCIA DE OBRAS de los trabajos.

805.2 Medición

La Limpieza de Alcantarillas Se debe medir por metro lineal.

805.3 Pago

La cantidad a pagarse será el número de metros lineales de alcantarillas efectivamente limpiado en un todo de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por la GERENCIA DE OBRAS.

12.6. Sección 806 POZOS DE INSPECCION SIN CAIDA

806.1 Descripción.

La actividad consiste en la construcción de un pozo de inspección compuesto por una losa de fondo de 20 cm de espesor de 2.20 mt de diámetro, media caña, paredes de ladrillo rufón tesón, cono de reducción, tapadera y casquete, de concreto reforzado.

Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. La pared tendrá un diámetro externo de 2.20 mt. Y estará conformada por ladrillos de arcilla cocida ligada con mortero de cemento en una proporción 1:2 y. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los ladrillos en un espesor no menor de 1.6 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los ladrillos de barro con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los ladrillos se colocarán completamente saturados de agua el momento de ser usados, en hileras

perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del ladrillo inferior, para obtener una buena adherencia. Las que deberá tener las dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Todo lo anterior deberá tener las dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. La altura total máxima es de 2.10 mt. medido de tapadera a fondo de la base de concreto.

La actividad también encierra la base para pozo que incluye el, armado, fundido y curado de bases de pozo de inspección de concreto de $d=2.20$ y $e=20$ cm. Armada con varillas #3 cada 25 cms en ambos sentidos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del GERENTE DE OBRAS y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Las vigas deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados en los planos.

Deberá de considerarse también en esta actividad la construcción del Cono de Reducción el cual contendrá un diámetro interno inferior de 1.20 y superior de 0.70 cm. Y estará conformada por ladrillos de arcilla cocida ligada con mortero de cemento en una proporción 1:2 y. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los ladrillos en un espesor no menor de 1.6 cm.

Así mismo la actividad comprende la construcción de la Tapadera y El Casquete que incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de casquete y tapadera de pozo de inspección en alcantarillado sanitario. El casquete es de 20 x 15 cm con bisel de 5 cm para apoyar la tapadera, armadas con 3 varillas #3 longitudinales y anillos #2 a cada 20 cm. La tapadera circular de diámetro de 70 cm y 10 cm de espesor armada con 7#3 en ambos sentidos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del GERENTE DE OBRAS y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas

y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.) Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente.

Las varillas a colocar debelaran ser continuas.

806.2 Medición

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de pozos de inspección las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

806.3 Pago

La cantidad a pagarse será el numero de pozos de inspección sin caída hasta alturas de 2.10 m. según contrato.

12.7. Sección 807 CAJAS DE REGISTRO

807.1 Descripción.

La actividad consiste en la construcción de una caja de registro de 50x50x50 cm (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 10 cm de espesor con su respectiva media caña, paredes de ladrillo rafón rustico, casquete de 15X15cm y tapadera de concreto reforzada con 5#3@ A.S. de 7 cm de espesor de 50x50cm con agarradera de varilla #3 . Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, paredes y acabados correspondientes. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

807.2 Medición

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

807.3 Pago

pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

12.8. Sección 808 AJUSTE DE ACOMETIDA

808.1 Descripción.

Este trabajo consiste ajustar la nueva altura de invertida en las acometidas domiciliarias, evitando romper la calle en todo momento, es decir ante el cambio de rasante se obtiene un nuevo nivel, las conexiones domiciliarias deberán nivelarse de acuerdo a la sección 812, por lo tanto si es necesario realizar algún ajuste de la acometida conectada a la conexión domiciliaria, el mismo se pagará por medio de esta sección.

808.2 Medición

La cantidad a pagarse por acometida es el número acometidas ajustadas, contadas en el sitio, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

808.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado así como por mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12.9. Sección 809 CASQUETE DE CONCRETO Y TAPADERA

809.01 Descripción.

La actividad incluye la construcción de casquetes de concreto de acuerdo a las normas del SANAA en aquellas estructuras menores que sean niveladas de acuerdo a la sección 812.

809.2 Medición

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de casquete y tapadera, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

809.3 Pago

Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

12.10. Sección 810 CASQUETE METALICO Y TAPADERA

810.1 Descripción.

La actividad consiste en el suministro, transporte e instalación de tasa de tapadera metálica de hierro colado para tanque con su respectivo casquete, de acuerdo a normas del SANAA

La que se colocará, aplomará y fijará de adecuadamente, en los sitios indicados por el GERENTE DE OBRAS

810.2 Medición

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de tapaderas y casquetes metálicos suministradas e instaladas, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

810.3 Pago

Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

12.11. Sección 811 HIDRANTE

811.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de hidrantes, los mismos constarán de tubo de HG de 3" con su respectivo tapón para tanque de bomberos, de manera que el tubo quede a una altura de 1.20m. por encima del nivel de acera. Ver Normativas del SANAA.

811.2 Medición

La cantidad a pagarse por hidrantes será por unidades construidas, contadas en el sitio, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

811.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado así como por mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12.12. Sección 812 NIVELACION DE ESTRUCTURAS MENORES

812.01 Descripción.

Este trabajo consiste en la nivelación de los pozos, conos de reducción, casquetes, cajas y demás estructuras menores que se encuentren dentro de la vía del proyecto y en los cuales sea necesaria una nivelación debido al cambio del nivel de la rasante, de manera que queden a grado con el nuevo nivel de acera, deberá de considerarse para esta actividad la reposición de la tapadera de las estructuras.

812.2 Medición

La cantidad a pagarse por nivelación de estructuras menores será por unidades construidas, contadas en el sitio, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

812.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado así como por mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12.13. Sección 813 CONEXIONES DOMICILIARIAS

813.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de conexión domiciliaria, que es construida con accesorios de PVC, y dos válvulas de balín de los diámetros requeridos, en este trabajo todas las uniones entre las válvulas de balín y adaptadores macho deberán llevar teflón, así como las uniones entre accesorios de PVC serán hechas con pegamento para PVC, previa limpieza de las piezas con lija. Deberá de incluirse además la construcción de la caja que consistirá en la construcción de una caja de conexión domiciliaria de concreto reforzado armada con varillas No.2 en ambos sentidos longitudinal y transversal. El concreto se fabricará sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección encofrada sin dejar cavidades interiores. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubiertas con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la GERENCIA DE OBRAS. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente.

813.2 Medición

La cantidad a pagarse por conexión domiciliaria a línea de distribución con dos válvulas será por unidades construidas, contadas en el sitio, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

813.03 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado así como por mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12.14. Sección 814 ACCESORIOS PARA AGUA POTABLE

814.1 Descripción.

La actividad consiste en la instalación de los accesorios de PVC requeridos, con los niveles y líneas que aparecen en el plano del Agua Potable. Deberá evitarse que penetre material extraño a la tubería o los accesorios durante la instalación. al terminar la instalación y mientras no se haya habilitado el sistema de tratamiento estos accesorios deberán protegerse. Los interiores de los accesorios y las tuberías deberán de mantenerse limpios antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las espigas y las campanas deberán limpiarse, lijarse (eliminando el polvo producto de esta actividad antes de colocar el pegamento e instalar dichos accesorios.

814.2 Medición

La cantidad a pagarse por accesorios es una suma global.

814.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, así como por mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12.15. Sección 815 CAJA DE VALVULAS

815.1 Descripción.

La actividad consiste en la construcción de una caja de válvulas de 60x60x80 cm. (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 12 cm. de espesor, paredes de ladrillo rafón rustico, casquete y tapadera de 10 cm. de espesor y manija ambos de concreto reforzado. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, refuerzos, paredes y acabados. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

Se considera la excavación de 50 cm. adicionales al volumen de la caja, para poder repellarla, las paredes son ligadas, repelladas exterior e interiormente con mortero 1:4 y afinadas interiormente.

Deberá de considerarse la construcción además de la Tapadera de la Caja de Válvulas que consistirá en la construcción de una Tapadera de Concreto para caja de Válvula de 6 cms de espesor y armadas con varillas No. 2 a cada 10 cms en ambos sentidos. El concreto se fabricará sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección encofrada sin dejar cavidades interiores. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubiertas con aceite para moldes Todo el hormigón será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se

indique o se autorice por la GERENCIA DE OBRAS. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. Las tapaderas de caja de válvula deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados en los planos. Ver normativas del SANAA para esta actividad.

815.2 Medición

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de válvulas las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

815.3 Pago

Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

12.16. Sección 816 VALVULAS

816.1 Descripción.

La actividad consiste en el suministro e instalación de válvula de compuerta del diámetro solicitado, instalada en tubería PVC, con los accesorios de fijación indicados por el fabricante, firmemente instalada, libre de fugas.

816.2 Medición

La cantidad a pagarse será el número de válvulas suministradas e instaladas, medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

816.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

12.17. Sección 817 CANAL ALCANTARILLA

817.1 Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de un canal alcantarilla que consta de una base de mampostería compuesto de la base de 0.50 cms. de mampostería que consistirá en la construcción de cimentación conformada por piedras de río ó ripión unidas con mortero de cemento en una proporción 1:2 sobre una base de 5 CMS de arena. Para la elaboración del mortero el cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso, se debe permitir que se le agregue agua para su reutilización después de pasado este tiempo. Antes de la construcción de la cimentación de mampostería se preparará el terreno base, respetando las cotas anotadas en los planos, iniciando con la colocación de 5 CMS de cama de arena debidamente compactada. Se saturará y limpiará cada piedra con agua antes de su colocación, y el asiento de arena estará limpio y húmedo antes de colocar el mortero. Después de colocada la piedra, se la golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras, en las distintas hiladas, queden bien enlazadas y totalmente embebidas en el mortero. La mampostería se debe mantener húmeda durante 3 días después de haber sido terminada.

Además el canal alcantarilla en sus costados está formado también por unos pequeños muros de mampostería con 0.50 m.. de corona y 2.25 m. de base que consistirá en la construcción de muro conformada por piedras de río ó ripión unidas con mortero de cemento en una proporción 1:2 incluyendo gárgolas para drenaje de aguas lluvias PVC 3" RD-41. Las superficies de las piedras se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las

piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no debe ser menor de 1.5 centímetros ni mayor de 3 centímetros. Se deben colocar las piedras de mayores dimensiones, en la base inferior seleccionando las de mayor dimensión para colocarlas en las esquinas de la estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero. Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que el plano de estratificación quede en lo posible normal a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero. Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y colocarla de nuevo. El mortero deberá ser una mezcla de cemento, arena y agua, la proporción a utilizar deberá ser 1:2, agregándole la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia tal que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras a ligar. El cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada.

Finalmente se construirá la losa superior del canal alcantarilla que consistirá en la construcción de una losa de concreto con un espesor de 0.30 mts armada con varilla No. 4 a cada 20 cms y No.6 a/c 20 cms: longitudinal y transversal. Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos: los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos. El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado. El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones. La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del GERENTE DE OBRAS y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el GERENTE DE OBRAS. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra. El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales. No se colocará el hormigón mientras el acero de refuerzo no esté completo, limpio y debidamente colocado en su sitio... El acabado del hormigón consistirá en el apisonado y enrasado de la superficie, hasta que tenga una textura uniforme lisa o rugosa según los requerimientos, conformándose a la sección transversal, pendiente y alineamiento señalados en los planos. La actividad incluye también todas las obras conexas como ser excavaciones, rellenos, canalizaciones de ríos, encofrados y cualquier otra actividad necesaria para la construcción del canal alcantarilla.

817.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de ductería subterránea será el número de metros lineales contabilizados en obra.

817.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

12.18. Sección 818 PROTECCION DE TUBERIAS EN TRANSITO DE PUENTES

818.1 Descripción.

La actividad consiste en la protección de tubería existente (Datos Energía, Agua etc.) que se encuentre apoyada entre los estribos, las vigas o cualquier otro elemento de los puentes, de manera de no dañarla durante la ejecución de las actividades de protección.

818.2 Medición

La cantidad a pagarse es por suma global

818.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

12.19. Sección 819 TAPONES PARA TUBERIA

819.1 Descripción.

Cuando se realice un reubicación, desplazamiento o cualquier otro movimiento de tuberías es necesario cortar tramos de redes que pertenecen al sistema en estos casos deberá de considerarse la colocación de tapones para evitar la pérdida o el derrame de agua, también aplica para las pruebas hidrostáticas.

819.2 Medición

La cantidad a pagarse será el número de tapones suministrados e instalados, medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

819.3 Pago

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

13. División 900 ELECTRICAS

En esta división aplican todas las disposiciones y normativas aplicables en la ENEE

En este sector de obras se incluyen obras de modificación, traslado y/o sustitución de la red de servicio eléctrico e iluminación, cuya red de media tensión corre a lo largo de la mediana. Deberán contemplarse el suministro e instalación de postes de 40 ´ nuevos a todo lo largo del corredor, alineados y colocados a lo largo del eje medio Maestro del BRT, la sustitución y/o traslado del cableado, acometidas, transformadores y demás estructuras de soporte de estabilidad y seguridad (de propiedad pública y privada) para su posterior reconexión al final e inicio de cada sector después de construida esta nueva red y ser sustituida por la actual, todo lo anterior en total coordinación con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), quien junto con el Gerente de Obra aprobará la recepción de los trabajos acorde a las Normas y Especificaciones detalladas.

Deberá evitarse en todo momento la interrupción del fluido eléctrico y al momento de cambiar del tendido viejo al nuevo siempre con las medidas de seguridad necesarias pues las obras nuevas se realizarán paralelas al sistema actual, el contratista deberá programar adecuadamente las secciones e interrupciones con la ENEE.

13.1. Sección 901 DESINSTALACION SUMINISTRO E INSTALACION DE TRANSFORMADOR

901.1 Descripción.

Este trabajo consiste el suministro e instalación de todos los materiales necesarios y descritos en la norma para la instalación de un transformador nuevo del Voltaje requerido sobre el eje maestro. Todos los materiales deberán ser

instalados usando las herramientas adecuadas para una correcta instalación del transformador el que deberá ser probado previamente e instalado de acuerdo a lo indicado por el GERENTE DE OBRAS y en la estructura indicada en los planos posteriormente y una vez que se hayan realizado todos los trabajos de acometidas en la nueva línea de potencia deberá de realizarse la desinstalación y retiro del transformador existente y luego. Toda la instalación deberá cumplir las normas especificadas.

El contratista deberá de presentar un programa detallado de como ejecutará esta actividad, mismo que deberá ser revisado y aprobado por el GERENTE DE OBRAS de manera que se cumplan todos los requerimientos establecidos por la ENEE y cumpliendo con todas las normas de seguridad.

901.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de los materiales para la instalación del Transformador será el número de Transformadores instalados y conectados los que serán inspeccionados, contabilizados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra. Así mismo se contabilizaran los transformadores desinstalados y retirados.

901.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.2. Sección 902 DESINSTALACION SUMINISTRO E INSTALACION ESTRUCTURAS ENEE

902.1 Descripción.

Este trabajo consiste en el Suministro e Instalación correcta de todos los herrajes necesarios para la construcción de una nueva estructura para distribución primaria, secundaria, trifásico etc. (en los casos que aplique) y descrita en la norma especificada para esta estructura. Todos los materiales deberán ser instalados usando las herramientas adecuadas. Toda la instalación deberá cumplir las normas especificadas.

Posteriormente y una vez que se hayan realizado todos los trabajos de acometidas en la nueva línea de potencia deberá de realizarse la Desinstalación y Retiro de las Estructuras Existentes de la ENEE

El contratista deberá de presentar un programa detallado de como ejecutará esta actividad, mismo que deberá ser revisado y aprobado por el GERENTE DE OBRAS de manera que se cumplan todos los requerimientos establecidos por la ENEE y cumpliendo con todas las normas de seguridad.

902.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de los materiales para la construcción de la estructura secundaria será el número de estructuras terminadas las que serán inspeccionadas, contabilizadas y aceptadas por el GERENTE DE OBRAS de obra. Así mismo se contabilizaran las estructuras desinstaladas y retiradas.

902.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.3. Sección 903 DESINSTALACION SUMINISTRO E INSTALACION POSTES

903.1 Descripción.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de postes de 45` El Trabajo incluye el manejo correcto para la instalación segura del poste y la ejecución del agujero y su compactación adecuada para fijar correctamente el poste. Todos los materiales deberán ser instalados usando las herramientas adecuadas.

Posteriormente y una vez que se hayan realizado todos los trabajos de acometidas en la nueva línea de potencia deberá de realizarse la Desinstalación y Retiro de de los Poste de 30`y 35` existentes para su posterior retiro.

El contratista deberá de presentar un programa detallado de como ejecutará esta actividad, mismo que deberá ser revisado y aprobado por el GERENTE DE OBRAS de manera que se cumplan todos los requerimientos establecidos por la ENEE y cumpliendo con todas las normas de seguridad.

903.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de los postes para la construcción de las estructuras será el número de postes instalados, los que serán inspeccionados, contabilizados y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra. Así mismo se contabilizarán los postes desinstalados y retirados.

903.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.4. Sección 904 DESINSTALACION SUMISTRO E INSTALACION LUMINARIAS LUM-S-100W

904.1 Descripción.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de luminarias S-100W requeridas en el proyecto, incluyendo todos los materiales, herrajes y demás necesarios. Todos los materiales deberán ser instalados usando las herramientas adecuadas.

Posteriormente y una vez que se hayan realizado todos los trabajos de acometidas en la nueva línea de potencia deberá de realizarse la Desinstalación y Retiro de las luminarias S100W existentes para su posterior retiro.

El contratista deberá de presentar un programa detallado de como ejecutará esta actividad, mismo que deberá ser revisado y aprobado por el GERENTE DE OBRAS de manera que se cumplan todos los requerimientos establecidos por la ENEE y cumpliendo con todas las normas de seguridad.

904.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de la luminaria será por unidad de acuerdo a las actividades terminadas las que serán inspeccionadas, contabilizadas y aceptadas por el GERENTE DE OBRAS de obra. Así mismo se contabilizarán las luminarias S-100W desinstaladas y retiradas.

904.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.5. Sección 905 DESINSTALACION SUMISTRO E INSTALACION CABLE TENDIDO ELECTRICO

905.1 Descripción.

Este trabajo consiste en el suministro e de nuevo cable y el tendido y flechado del Nuevo cable para tendido eléctrico. El cable debe ser instalado con las normas correspondientes y utilizando las herramientas adecuadas para evitar daños al conductor. El tendido deberá realizarse directamente de los carretes a los postes sin permitir que el cable sea arrastrado. Posteriormente y una vez que se hayan realizado todos los trabajos de acometidas en la nueva línea de potencia deberá de realizarse la Desinstalación y Retiro del cable existente para su posterior retiro.

El contratista deberá de presentar un programa detallado de como ejecutará esta actividad, mismo que deberá ser revisado y aprobado por el GERENTE DE OBRAS de manera que se cumplan todos los requerimientos establecidos por la ENEE y cumpliendo con todas las normas de seguridad.

905.2 Medición

La cantidad a pagarse por la instalación del cable será el número de metros lineales medidos en la obra entre los postes que sostienen las estructuras, medidos y aceptados por el GERENTE DE OBRAS de obra.

905.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.6. Sección 906 RECUPERACION DE POSTES Y HERRAJES

906.1 Descripción.

Esta actividad consiste en la recuperación de los postes y herrajes removidos al almacén de la ENEE.

906.2 Medición

La cantidad a pagarse por la recuperación de postes y herrajes será por unidad de acuerdo al número de postes o herrajes correctamente recuperados.

906.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.7. Sección 907 DESPEJE DE LINEA DE POTENCIA.

907.1 Descripción.

Esta actividad consiste en eliminar ramas, árboles obras y demás obstáculos que interfieran dentro del cambio de línea de potencia deben seguirse todas las normas de seguridad requeridas así como las disposiciones de la ENEE. Cuando los árboles altos se han acercado demasiado a las líneas del tendido eléctrico o al equipo de alto voltaje que suministra energía eléctrica a residencias y negocios es necesario quitar las ramas de los árboles que pudieran interferir con las líneas y facilidades eléctricas

Los problemas relacionados con los árboles pueden fácilmente causar apagones y por eso debe hacerse todo lo posible para eliminarlos. La poda adecuada y continua de los árboles también reduce la posibilidad de que haya contacto eléctrico, cables caídos o incendios eléctricos, lo cual además de que puede ser un peligro para el público, también puede dañar o matar árboles sanos. Un programa efectivo de mantenimiento de árboles es indispensable para poder ofrecer el servicio eléctrico.

907.2 Medición

La cantidad a pagarse por despeje de línea de potencia es por suma Global.

907.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

13.8. Sección 908 DESINSTALACION SUMIMISTRO E INSTALACION DE SEMAFOROS.

908.1 Descripción.

Esta actividad consiste en la desinstalación e instalación de los semáforos existentes como parte del Plan de Manejo Temporal de Trafico, así mismo deberá de considerarse dejar toda la ductería provista para la futura colocación de semáforos en el Eje Central o maestro.

908.2 Medición

La cantidad a pagarse es por unidad.

908.3 Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14. División 1000 TELEFONIA Y DATOS

En esta división aplican todas las disposiciones y normativas aplicables en HONDUTEL.

Para todo el cableado de voz, cable y datos que se encuentra en los postes públicos se deberá construir ductería subterránea (bajo las aceras) para el paso de las redes tanto públicas como privadas. Para ello el contratista deberá coordinar con las empresas, mediante notificaciones particulares, avisos públicos, reuniones y demás medios indicados. El momento en que las empresas deberán realizar sus obras de modificación del cableado. No se deberán contemplar los costos del cable, fibra óptica y/o demás accesorios de las redes privadas ya que eso será responsabilidad de las empresas privadas propietarias del cableado pues este sistema pasará a las líneas subterráneas en las aceras de cada carril y se crearán las cajas de inspecciones necesarias para su conexión a sus abonados a través de líneas tubería subterráneas distribuidoras a sus abonados. Para el caso de Hondutel, el contratista coordinará con la empresa los trabajos. Se construirán las cajas y ductos de cruces y acometidas.

14.1. Sección 1001 RESTAURACION DE POZOS DE HONDUTEL

Descripción.

Este trabajo consiste en la restauración de pozos de Hondutel cuando para su correcto funcionamiento sean necesarios refuerzos, resanes, impermeabilizaciones, etc.

Medición

La cantidad a pagarse por la restauración de pozos de HONDUTEL será el número de pozos debidamente restaurados.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.2. Sección 1002 RECONSTRUCCION DE POZOS DE HONDUTEL

Descripción.

Este trabajo consiste en la reconstrucción de pozos de Hondutel cuando se estime que el pozo existente no pueda ser restaurado. Ver normativas HONDUTEL.

Medición

La cantidad a pagarse por la reconstrucción de pozos de HONDUTEL será el número de pozos debidamente reconstruidos.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.3. Sección 1003 ACHICAMIENTO DE POZOS DE HONDUTEL

Descripción.

Cuando hay ingresado agua a los pozos de Hondutel y los mismo vayan a ser restaurados deberá de achicarse el agua de su interior, para realizar esta actividad se considerará el uso de una bomba achicadora.

Medición

La cantidad a pagarse por achicamiento de pozos es el número de pozos achicados de manera unitaria.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.4. Sección 1004 DESINSTALACION Y RECUPERACION DE CABLES DE TELEFONIA Y DATOS

Descripción.

Este trabajo consiste en la desinstalación del cableado de voz y datos que se encuentra en los postes para su posterior devolución a los dueños correspondientes en total coordinación con los mismos.

Medición

La cantidad a pagarse por la desinstalación del cableado de voz y datos será por metro lineal.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.5. Sección 1005 CAJAS DE INSPECCION PARA TELEFONIA Y DATOS Y CONEXIÓN A CAJA DOMICILIARIA.

Descripción.

La actividad consiste en la construcción de una caja de INSPECCIÓN a la cual ira acoplada la ductería subterránea para telefonía y datos las dimensiones de la misma serán de 80x80x120 cm. (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 12 cm. de espesor, paredes de ladrillo rañón rustico, casquete y tapadera de 10 cm. de espesor y manija ambos de concreto reforzado. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, refuerzos, paredes y acabados. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

Se considera la excavación de 50 cm. adicionales al volumen de la caja, para poder repellarla, las paredes son ligadas, repelladas exterior e interiormente con mortero 1:4 y afinadas interiormente.

Deberá de considerarse la construcción además de la Tapadera de la Caja de Inspección s que consistirá en la construcción de una Tapadera de Concreto para caja de Inspección de 6 cms de espesor y armadas con varillas No. 2 a cada 10 cms en ambos sentidos. El concreto se fabricará sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección encofrada sin dejar cavidades interiores. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubiertas con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la GERENCIA DE OBRAS. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente.

Medición

La cantidad a pagarse por cajas de inspección para telefonía y datos será el número de cajas de inspección debidamente construidas las que serán inspeccionadas, contabilizadas y aceptadas por el GERENTE DE OBRAS de obra.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.6. Sección 1006 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA PARA DATOS

Descripción.

Este trabajo consiste en el suministro de la ductería subterránea para cables de voz y dato, con las siguientes especificaciones: TUBERIA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CORRUGADA (PET-AD), ó Ø 72 mm. EXT, P.T. 4 ATM, USO datos fibra óptica, MARCA DE CALIDAD DE P.E. Según sea el caso.

Por cada metro Lineal de instalación subterránea se consideraran 5 pares de tubos con sus respectivos separadores, de manera que cada par se identifique con un color diferente

Debe considerarse para esta actividad una cama de material selecto de 10 cms. debidamente compactada, debajo de la tubería, posteriormente otra cama de material selecto sobre la tubería en un espesor de 10 cms. y finalmente encima se colocará una capa con material del sitio hasta alcanzar el nivel deseado.

Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de ductería subterránea será el número de metros lineales contabilizados en obra.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

14.7. Sección 1007 SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTERIA SUBTERRANEA PARA DATOS (ACOMETIDAS)

Descripción.

Este trabajo consiste en el suministro de la ductería subterránea para cables de voz y dato de la caja de inspección hacia la vivienda, negocio etc., con las siguientes especificaciones: TUBERIA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CORRUGADA (PET-AD), Ø 20 mm. EXT, P.T.4 ATM, USO conducción datos fibra, MARCA DE CALIDAD DE P.E

Por cada metro Lineal de instalación subterránea se consideraran 5 pares de tubos, de manera que cada par se identifique con un color diferente.

Debe considerarse para esta actividad una cama de material selecto de 10 cms. debidamente compactada, debajo de la tubería, posteriormente otra cama de material selecto sobre la tubería en un espesor de 10 cms. y finalmente encima se colocará una capa con material del sitio hasta alcanzar el nivel deseado.

Medición

La cantidad a pagarse por la instalación de ductería subterránea para acometida será el número de metros lineales contabilizados en obra.

Pago

Los precios presentados por el ejecutor serán su compensación total por el suministro de mano de obra, equipo, herramientas, trámites y demás actividades necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

15. División 1100 ESTACIONES DE PARADAS

Las estaciones de Parada deberán de construirse de acuerdo a lo que se muestra en planos y en donde se consideraran todas las actividades necesarias para su construcción como ser excavación, relleno, acero estructural, Sistema Eléctrico, Sistema de Voz y Datos, Sistema Sanitario entre otras por lo que las demás especificaciones anteriormente descritas necesarias para esta actividad aplican en este renglón.

15.1. Sección 1101 ZAPATA AISLADA DE 1.00 X 1.00, e=0.30, 7 No.5 a.s.

Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una Zapata de Concreto (el concreto deberá de tener una resistencia a la compresión de 4000 psi las varillas serán grado 60 las dimensiones de la zapata serán de 1.0x 1.0mts con un espesor de 0.3 mts armada con 7 varillas de Acero No.5 en ambos sentidos, a fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Gerente de obras y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan

desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. Las zapatas aisladas deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados en los planos, las dimensiones de la zapata así como su armado deberán de revisarse de acuerdo a las características de suelo encontradas en la zona, en el renglón de ajuste de diseño.

Medición y Pago

La actividad de Zapatas Aisladas de 1.0 x 1.0 deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.2. Sección 1102 PEDESTAL DE CONCRETO 40 X 40, 6 No. 6, No. 3 @ 0.20 m.

Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de un Pedestal de Concreto de 40x40 Cms armado con 6 varillas No. 6 y No.3 a/c 20cms, (el concreto deberá de tener una resistencia a la compresión de 4000 psi las varillas serán grado 60), deberá fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección encofrada sin dejar cavidades interiores. Todos los encofrados se construirán y mantendrán según el diseño de tal modo que el hormigón terminado tenga la forma y dimensiones indicadas en los planos. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El encofrado no podrá ser retirado hasta transcurrido 48 horas desde la fundición y el elemento no se será sujeto de carga hasta que el hormigón haya alcanzado el 50% de su resistencia. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. Los pedestales de concreto deberán ser construidos según las líneas y secciones transversales

Medición y Pago

La actividad de Pedestal de Concreto de 40 x40, deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.3. Sección 1103 LOSA DE ENTREPISO e=10 Cms. No.4 @ 15 cm. a.s. lamina galvadeck cal. 20

Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una losa de entrepiso que consiste en un firme de concreto con un espesor de 0.10 mts armada con varilla No. 4 a cada 15 cms en ambos sentidos refuerzo de temperatura colocado sobre lamina galvadeck, megadeck o similar cal.20

Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos: los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos. El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.

El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a ser sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables. Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones. La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Gerente de obras y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Gerente de obras. No se colocará el hormigón mientras el acero de refuerzo no esté completo, limpio y debidamente colocado en su sitio... El acabado del hormigón consistirá en el apisonado y enrasado de la superficie, hasta que tenga una textura uniforme lisa o rugosa según los requerimientos, conformándose a la sección transversal, pendiente y alineamiento señalados en los planos. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Deberán seguirse todas las recomendaciones del fabricante o distribuidor en cuanto a apuntalamientos provisionales, fijaciones y demás actividades para el uso de la lámina.

Medición y Pago

La actividad de Losa de Entrepiso e=10 cms, No.4 @ 15 cms. De considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.4. Sección 1104 CERAMICA DE ALTO TRÁFICO

Descripción.

Este trabajo consistirá en el suministro y colocación de Cerámica de 44x44 CMS de antiderapante de alto tráfico en piso. Para autorizar la colocación de la cerámica sobre el firme de concreto el Gerente de Obras deberá verificar los niveles de acuerdo a lo establecido en planos. Para pegar las piezas de cerámica al piso se usará mortero arena/cemento en proporción 1:3, en capas de espesor variable entre 1.5 y 2.0 cm, teniendo la precaución de humedecer las superficies de contacto y tener inmersas en agua a las piezas al menos por 24 horas antes de su colocación. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado y en ningún caso se debe permitir que el mortero seco se mezcle nuevamente y sea utilizado en la obra. Se instalarán primero una línea maestra que guiará la colocación de toda el área, manteniendo alineaciones en las piezas de cerámica totalmente rectas, utilizándose separadores especiales de grosor aprobado por el gerente de obras. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutaran con piezas cortadas, pulidas y limadas, para luego fraguar las juntas con una mezcla cemento colorante prefabricado (Groutin), acorde al color de la cerámica y en proporciones recomendadas por el fabricante de la marca seleccionada.

Medición y Pago

La actividad de Cerámica de alto trafico antiderrapante deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.5. Sección 1105 CUBIERTA DE ALUMINIO TROQUELADA AUTOPORTANTE (TECHO CURVO)

Descripción.

Este trabajo consistirá en la instalación de una cubierta de aluminio troquelada autoportante para techo en la estructura de perfiles metálicos. Se verificará la dirección de los vientos predominantes del sector para iniciar la colocación en sentido contrario a éstos. Su colocación y fijación se efectuará por medio de placas metálicas en los marcos principales compuestos de perfiles metálicos. Adicionalmente al proceso de instalación indicado anteriormente, se observará el manual de recomendaciones del fabricante, en cuanto a apoyos, instalación y demás actividades.

Medición y Pago

La actividad de Cerámica de alto tráfico antiderrapante deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.6. Sección 1106 RAMPA DE ACCESO

Descripción.

La rampa de acceso estará estructurada de la misma forma en que está estructurada la losa de entepiso de la estación de paradas por lo que las especificaciones para acero estructural, losa de entepiso con lamina galvadeck, cerámica de alto tráfico y demás aplican en este renglón.

Medición y Pago.

La actividad de Rampa de Acceso deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

15.7. Sección 1107 BARANDA PASARELA

Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de un Barandal de tubo HG de 3" Y 2" de diámetro y de acuerdo a plano de detalle. Se utilizará tubo HG 3" para realizar el marco superior e inferior de un metro de altura y los barrotes de tubo HG de 2" espaciados a cada 150 cms (máximo) dentro del marco. Y en cada cambio de dirección se colocarán parales de tubo negro de 3".-Todas las juntas serán soldadas con electrodo del tipo 7013x 3/32. Se le dará un acabado con pintura anticorrosiva a 2 manos pero sin dejar zonas desprotegidas y 2 manos de pintura de aceite del color acordado con el Gerente de Obras (la pintura de aceite se puede sustituir por otra mano de pintura anticorrosiva con el visto bueno del Gerente de Obras). El tubo para l deberá incrustarse en el concreto sujetado por medio de 2 pines de 10cm de varillas de 1/2", el barandal y barrotes de 2" van soldados entre sí. Todos los elementos son soldados en sitio.

Medición y Pago

La actividad de Barandal Pasarela deberá de considerarse dentro de los costos por Construcción de Estación de Paradas que se paga como una suma global.

16. División 1200 PUENTES PEATONALES

Bajo este renglón deberán de considerarse todas las especificaciones que apliquen como ser Sección 152 Trazo y Replanteo, Sección 203 Eliminación de Estructuras, Sección 208 Excavación y Relleno para Estructuras Mayores, Sección 215 Botado de Material, Sección 552 Concreto Estructural, Sección 554 Acero de Refuerzo, Sección 555 Estructuras de Acero, Sección 563 Pintura y demás actividades que apliquen o que se observen en los planos de manera que se construyan y se entreguen satisfactoriamente los Puentes Peatonales, Todos los costos por las actividades necesarias para construir los puentes peatonales deberán de considerarse en el renglón de puentes peatonales que se paga como una suma global.

17. División 1300 PUENTES VEHICULARES

Bajo este renglón deberán de considerarse todas las especificaciones que apliquen como ser Sección 152 Trazo y Replanteo, Sección 203 Eliminación de Estructuras, Sección 208 Excavación y Relleno para Estructuras Mayores, Sección 215 Botado de Material, Sección 552 Concreto Estructural, Sección 554 Acero de Refuerzo, Sección 555 Estructuras de Acero, Sección 563 Pintura y demás actividades que apliquen o que se observen en los planos de manera que se construyan y se entreguen satisfactoriamente los Puentes Vehiculares, Todos los costos por las actividades necesarias para construir los puentes peatonales deberán de considerarse en el renglón de puentes vehiculares que se paga como una suma global.

18. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano deberá de ser considerado dentro de los costos en el renglón del mismo nombre, su pago se hará por suma global donde deberán considerarse el total de unidades a instalarse así como todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para su instalación.

18.1. BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR

18.1.1. Descripción:

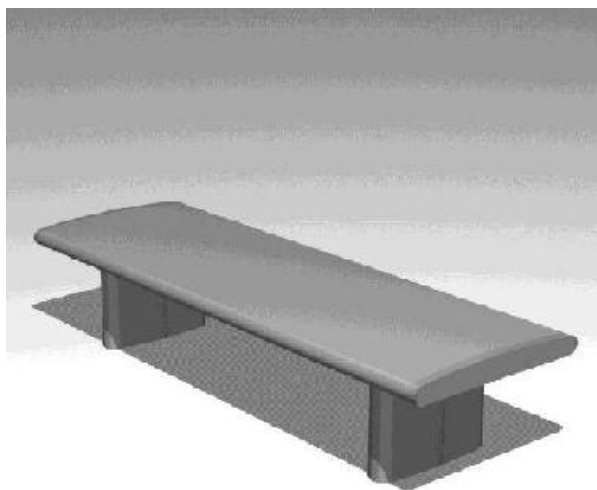
Esta banca es un elemento de tres piezas de alta resistencia y bajo mantenimiento que permite sentarse por cualquiera de sus costados. Uso en áreas relacionadas con el ocio, el esparcimiento y la recreación como aceras, plazas, alamedas y parques. Se recomienda utilizarla en los casos en que existan des opciones de visuales deseables y en zonas con alta probabilidad de vandalismo. Ver cartilla de detalles.

18.1.2. Materiales:

Patas y piezas para sentarse en concreto reforzado de 3000 p.s.i. color amarillo, prefabricado con formaleta metálica de alta calidad con sistema de apertura para desmolde.

18.1.3. Mantenimiento:

Las piezas se deben replazar en caso de rotura. Se deben lavar periódicamente con chorro a presión.



Banca en concreto sin espaldar

18.1.4. Instalación:

Se anclan los espigos principales al piso con pernos expansivos. Sobre estos se encajan las patas de las bancas, colocándole una platina a manera de arandela y roscando la tuerca.

Sobre la platina ubicada en la parte superior de la pata, se encaja atornillando la pieza principal en concreto.

18.2. TELÉFONO PÚBLICO DE PEDESTAL

18.2.1. Descripción:

Es un pedestal de pequeño formato para la colocación de dos teléfonos públicos, anti vandálico, de fácil mantenimiento y reposición de sus piezas, que no protege al usuario de la lluvia. Debe ser usado por los diferentes prestadores de servicio telefónico.

Puede llevar logotipos y emblemas representativos de cada empresa en la "Tapa Superior". podrá llevar publicidad comercial en una de las caras laterales. Ver cartilla de detalles.

18.2.2. Materiales:

Lamina de acero inoxidable y teléfono según concesionario.

18.2.3. Acabados:

Acero inoxidable mate visto. Panel corporativo según cada concesionario.

18.2.4. Mantenimiento:

Se debe pulir el acero en caso de rayado o pintado.

Se debe lavar periódicamente.

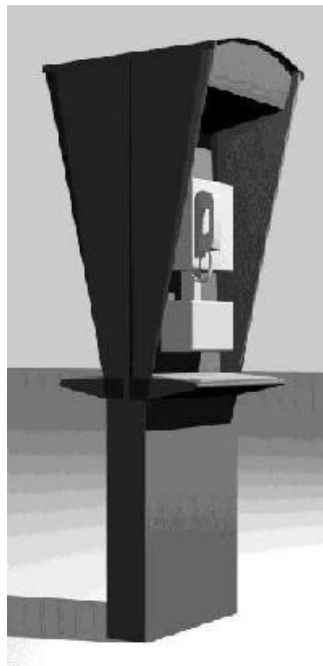
Sus piezas pueden ser remplazadas individualmente.

Si presenta abolladuras severas deberá ser remplazado totalmente.

Cuando lleve iluminación se debe verificar periódicamente su funcionamiento

18.2.5. Instalación:

Se funde un dado de concreto de 3000 p.s.i., con los elementos metálicos de soporte embebidos. Sobre estos parales se encajan las tapas del cuerpo bajo, el cuerpo alto o capota y el teléfono (ver cartilla de detalle).



18.3. BOLARDO ALTO

18.3.1. Descripción:

Es un elemento que sirve para la delimitación, control y proyección de zonas peatonales, restringiendo principalmente el acceso de vehículos. Permiten también el acompañamiento con cadenas.

18.3.2. Materiales:

Fundición de hierro nodular ASTM A339 60-45-10 de espesor mínimo de 4 mm.

Cadena de hierro (opcional).

Alternativas: Estructura, maciza en polipropileno original reforzado con fibra de vidrio, protector UV y retardante de llama

18.3.3. Acabados:

Pintura color gris texturizado RAL 7010. En la alternativa de polipropileno, el color debe igualar el requerido para el hierro.

18.3.4. Mantenimiento:

Se debe pintar (no se requiere en la alternativa de polipropileno ya que el color se incorpora en la materia prima) y re-nivelar periódicamente.

Si se fracturan o abollan deben ser reemplazados.

En caso de ser volteado por un vehículo y no presentar fracturas o abolladuras se debe nivelar e instalar nuevamente.

18.3.5. Instalación:

Se funde un dado de concreto de 3000 p.s.i., de 45 cms, de profundidad en la cual se embebe el elemento (ver cartilla de detalle).



18.4. BARANDA DE DOS TUBOS

18.4.1. Descripción:

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón. Tiene como función marcar el límite entre circulación y zonas verdes y la protección del peatón en circulaciones que presentan diferencias de nivel.

18.4.2. Materiales:

Estructura y parales en tubos metálicos cold rolled.
Fijación entre pasamanos y parales en platina metálica.

18.4.3. Acabados:

Pintura electrostática poliéster color gris texturizado RAL 7010. Acabado natural para el acero inoxidable.

18.4.4. Mantenimiento:

Se debe revisar el estado de la pintura cada año.
Si presenta abolladuras severas deberá ser reemplazada.

18.4.5. Instalación:

Se funde un dado de concreto de 3000 p.s.i., de 40 cms de profundidad de 20 x 20 cm en la cual se embeben los tubos de 1.5" con la platina de ensamble soldada. Sobre esta se suelda el pasamanos en tubo (ver cartilla de detalle).



18.5. PROTECTOR DE ÁRBOL DE DOS TUBOS

18.5.1. Descripción:

Es una pieza que busca proteger los arboles de más de tres metros de altura de cualquier posible impacto o de que se apoyen elementos sobre el tronco.

18.5.2. Materiales:

Tubo metálico doblado se 2".

Alternativas: estructura maciza en polipropileno original reforzado con fibra de vidrio, protector UV y retardante de llama.

18.5.3. Acabados:

Pintura electrostática verde RAL 6028.

En caso de ubicarse en alamedas o en aceras donde existan otros elementos de mobiliario debe ser color gris RAL 7010. En la alternativa en polipropileno, el color debe igualarse al requerido para el tubo metálico según el caso.

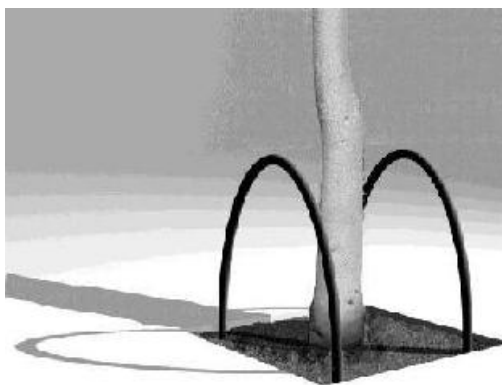
18.5.4. Mantenimiento:

Se debe revisar el estado de la pintura cada año.

Si presenta abolladuras severas deberá ser remplazado.

18.5.5. Instalación:

Los tubos se embeben 35 cms, en cilindro de concreto de diámetro 20 cms, fundidos en sitio (ver cartilla de detalles).



18.6. CANECA EN ACERO INOXIDABLE

18.6.1. Descripción:

Elemento cilíndrico de aseo de alta resistencia al vandalismo en acero inoxidable para depositar desechos menores producidos por el peatón. Se compone de una pieza principal en lámina perforada soldada en acero inoxidable que pivota para su vaciado sobre dos paraleles tubulares de apoyo en sección redonda.

18.6.2. Materiales:

Tambor principal en lámina perforada soldada y grafado triple a manera de refuerzo superior. Parales metálicos en tubo redondo con tapa unidos por larguero en tubo.

18.6.3. Acabados:

Acero inoxidable satinado a nivel horizontal.

18.6.4. Mantenimiento:

Se debe pulir el acero en caso de rayado o pintado.

Cada pieza puede ser sustituida individualmente en caso de averías. Si presenta abolladuras severas deberá ser reemplazada. Se debe lavar periódicamente.

Cuando lleve iluminación se debe verificar periódicamente su funcionamiento

18.6.5. Instalación:

Se funde una base en concreto de 3000 p.s.i, de 30 cms de profundidad y 15 cm de diámetro en la cual se embeben los paraleles (ver cartilla de detalles).



18.7. LUMINARIA DE ALUMBRADO PÚBLICO – LUMINARIA SENCILLA Y DOBLE

18.7.1. Descripción:

Es un elemento metálico de concreto reforzado que utiliza luminarias dobles o sencillas para la iluminación de zonas peatonales, aceras, plazoletas y parques. La luminaria puede ser adosada al poste de alumbrado público vehicular (poste doble propósito), o adosada a fachadas en calles angostas o aceras muy pequeños donde el poste no puede ser instalado.

18.7.2. Materiales:

Lamina de 70W o 150W de sodio alta presión con certificado de conformidad del producto.

Brazo en tubo metálico y poste principal en tubo metálico o concreto reforzado, con certificado de conformidad vigente.

18.7.3. Acabados:

poste metálico en tubo galvanizado en caliente. Para todos los elementos metálicos, pintura electrostática color gris RAL 7010. Poste en concreto reforzado (natural) con acabado liso.

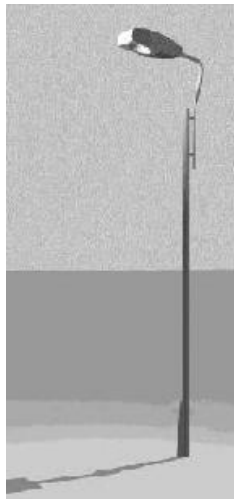
18.7.4. Mantenimiento:

Se debe revisar la pintura cada año, así como periódicamente el correcto funcionamiento de la luminaria.

En caso de presentar abolladuras o maltrato en el poste o la luminaria, deberá ser remplazado.

18.7.5. Instalación:

Se funde un dado de cimentación en concreto de 3000 p.s.i, de 30 cms de profundidad a 50 cm del suelo. Sobre este se fija y asegura el poste metálico y luego se funde una segunda capa de concreto de 3000 p.s.i, por los restantes 20 cm quedando los parales y platinas embebidos (Los pernos se cubren con una tapa para proteger la rosca permitiendo una eventual remoción de la luminaria) la longitud de empotramiento de los postes de concreto reforzado para alumbrado público es del 10% de la longitud total del poste más 0,60 m. (ver cartilla de detalles).



18.8. BORDE CONTENEDOR DE RAÍCES

18.8.1. Descripción:

Pieza prefabricada en concreto de 4 Mpa de módulo de rotura a 28 días, con acabado liso. Se utiliza para conformar el remate superior visible en el contenedor de raíces, o en áreas empedradas, presenta una leve pendiente hacia el exterior del contenedor, para evitar la entrada de aguas contaminadas con sustancias abrasivas o nocivas para el árbol. Por diseño se recomienda incluir refuerzo mínimo longitudinal y estribos, según diseño de proyectista.

18.8.2. Materiales:

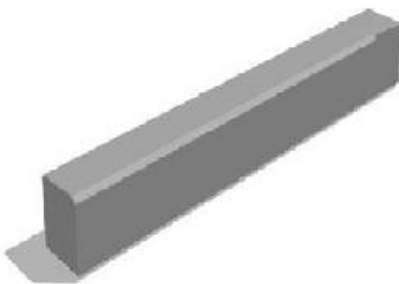
Concreto de 4 Mpa de módulo de rotura a 28 días y acero de refuerzo.

18.8.3. Acabados:

Concreto liso en color natural.

18.8.4. Mantenimiento:

Reemplazar en caso de rotura



18.9. RAMPA DE ACCESO

18.9.1. Descripción:

Rampa estándar, producida mediante la utilización de piezas prefabricadas y remates fundidos en sitio que garanticen el correcto empate entre la rampa y el andén. Pueden aplicarse tanto en accesos vehiculares como en pasos para personas con movilidad reducida en las esquinas, siempre y cuando las aceras resultantes cumplan con las dimensiones mínimas descritas en la cartilla de detalles del presente informe. Su desarrollo depende de la altura del andén y la pendiente que debe garantizar en pasos para personas con movilidad reducida (máximo el 12% en desarrollos 1,50 m) cuidando de ajustarse dimensionalmente a la modulación del sistema de piezas prefabricadas en concreto adyacente. El ancho puede variar de acuerdo a los casos específicos.

18.9.2. Materiales:

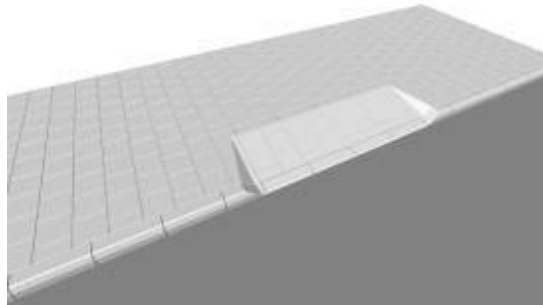
Elementos prefabricados de concreto, concreto en sitio de 3000 p.s.i., Por diseño se recomienda incluir refuerzo mínimo longitudinal y estribos, según diseño de proyectista.

18.9.3. Acabados:

Concreto liso en color natural.

18.9.4. Mantenimiento:

Remplazar en caso de rotura



18.10. RAMPA PARALELA

18.10.1. Descripción:

Rampa producida mediante la utilización de piezas prefabricadas o fundidas en sitio. Solo aplica para rampas peatonales y es apropiada para personas con movilidad reducida. El ancho puede variar de acuerdo con la disposición que se tenga de espacio para su ubicación, siendo el mínimo de 1,20 m para la maniobra de las personas con coches. Su ubicación es paralela al sentido longitudinal de la calzada.

Los elementos prefabricados, así como el detalle mismo de la rampa, son diseños para aceras estándar de bordillo de 0,20 m.

Consta de una rampa con pendiente máxima del 10% y una bahía con pendiente del 2%, con escurrimiento hacia la calzada.

18.10.2. Materiales:

Elementos prefabricados de concreto, concreto en sitio de 3000 p.s.i., Por diseño se recomienda incluir refuerzo mínimo longitudinal y estribos, según diseño de proyectista.

18.10.3. Acabados:

Concreto liso en color natural.

18.10.4. Mantenimiento:

Reemplazar en caso de rotura

18.11. RAMPA TIPO PAÑOLETA

18.11.1. Descripción:

Rampa monolítica producida mediante el uso del concreto, tanto en su desarrollo de la rampa como en los hombros anchos, todo fundido en sitio. Se aplica en rampas peatonales para el paso de personas con movilidad reducida, siempre y cuando las aceras cumplan con dimensiones en altura de 0,20 metros, cuyo desarrollo de rampa deberá tener una pendiente máxima de 10% y longitud de 2,00 metros. El ancho de la rampa puede variar de acuerdo a casos específicos.

18.11.2. Materiales:

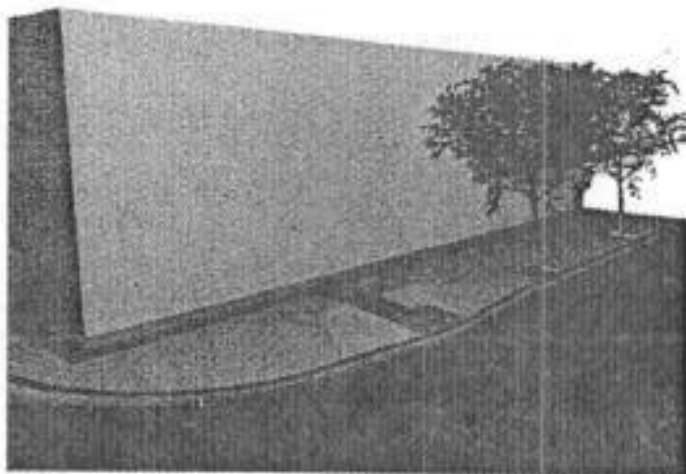
concreto en sitio de 3000 p.s.i., Por diseño se recomienda incluir refuerzo mínimo longitudinal y estribos, según diseño de proyectista.

18.11.3. Acabados:

Concreto estampado en color natural.

18.11.4. Mantenimiento:

No requiere de mantenimiento



18.12. CONTENEDOR DE RAÍCES

18.12.1. Descripción:

Contenedor de raíces de 0,96 m de ancho libre, que interactúa con el sistema de piezas prefabricadas. Su función es la de conducir y controlar el crecimiento de las raíces del árbol, para evitar su interferencia futura con los pavimentos y materiales de piso. Se utiliza en la siembra de las especies.

Con el fin de evitar que la tierra al interior del contenedor drene hacia el piso peatonal, esta deberá estar al menos 30 mm por debajo del borde del contenedor.

Cuando el diseño de espacio público integre el adoquín demarcador, éste debe localizarse entre el bordillo y el borde contenedor.

18.12.2. Materiales:

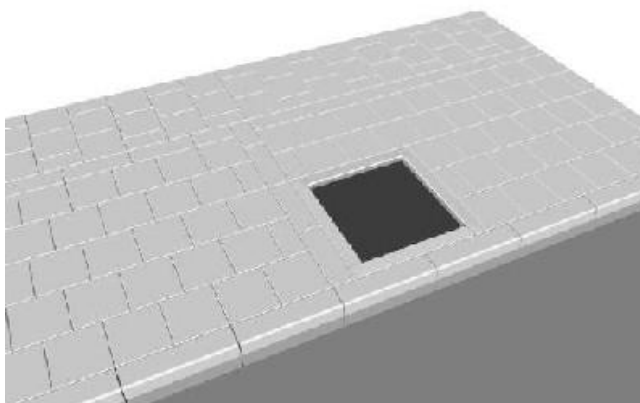
Bloque de concreto, Mortero de inyección, Mortero de pega y Refuerzo vertical.

18.12.3. Acabados:

No queda a la vista.

18.12.4. Mantenimiento:

No requiere de mantenimiento



18.13. POMPEYANO

18.13.1. Descripción:

Pompeyano, en el cual se ve aplicado el sistema de prefabricados. La rampa sobre calzada no debe superar el 12% en tanto su utilización es vehicular con paso peatonal en los extremos. Los radios de giro que delimitan el paso vehicular deben obedecer al establecido por perfil de diseño geométrico. Las piezas a utilizar en el área de circulación vehicular deben ser resistentes al tráfico propuesto.

El despiece que se muestra en la cartilla de detalle es un ejemplo de aplicación del sistema. Pueden proponerse despieces distintos siempre u cuando se respeten y aprovechen las características del sistema.

18.13.2. Materiales:

Elementos prefabricados de concreto.

18.13.3. Acabados:

Concreto a la vista.

18.13.4. Mantenimiento:

Remplazar en caso de rotura

ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN

El Contratista además de estar obligado a mantener por su cuenta señales permanentes (aprobadas por la Supervisión), tanto de día como de noche para indicar cualquier peligro o dificultad del tráfico, también se obliga a colocar por lo menos un rótulo informativo del Proyecto, cuya dimensión mínima será de 3.00 por 2.00 metros con la leyenda y tamaño de letra o logos que indique el Ingeniero Supervisor. El lugar de colocación de este rótulo deberá ser aprobado por el Supervisor de la obra.

Excepto cuando se disponga lo contrario, al estarle haciendo mejoras a una calle ya existente, el Contratista deberá mantenerlo en servicio para todo el tránsito. Cuando así fuese previsto en los planos o en las disposiciones especiales, el Contratista podrá desviar el tránsito por una ruta de rodeo autorizado, o mediante la construcción aprobada de una parte, con un ancho usual aprobado.

El Contratista deberá conservar parte del proyecto que este siendo utilizada por el tráfico público, tanto de larga distancia como local, en tales condiciones que cuente con un servicio adecuado de mantenimiento. También proporcionará y mantendrá en condiciones de seguridad los accesos o cruces e intersecciones con veredas, caminos, calles, comercios, estacionamientos para vehículos, residencias, garajes y granjas; deberá suministrar agua y regar adecuadamente, o emplear otros medios satisfactorios para el control del polvo.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos relacionados con el mantenimiento del tránsito sobre la sección del camino existente que se esté reparando o mejorando y de la construcción y mantenimiento de las ya mencionadas vías de acceso, cruces, intersecciones y otros aspectos en cuanto sea necesario, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en las Disposiciones Especiales.

1. INSTALACIONES TEMPORALES

1.1 Generalidades

1.2 Instalaciones Sanitarias Temporales

El Contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, los cuales serán diferenciados para uso de mujeres y uso de hombres, del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche. Para los obreros podrán ser sanitarios portátiles, pero para las oficinas serán sanitarios fijos integrados para cada oficina.

1.3 Medición y Forma de Pago

1.4 Equipo de Seguridad Personal

El equipo de seguridad del personal debe mantenerse en buen estado. El Contratista los repondrá las veces que sea necesario, estos son los siguientes:

- Cascos de Seguridad

- Chalecos refractivos de uso permanente.

- Zapatos de Trabajo. No se permitirá trabajar con mocasines, tenis o sandalias. En el caso que se estuviese trabajando sobre zonas húmedas, siempre deberán usar botas de hule.

- Guantes: Para las tareas pesadas que demanden el uso de estos implementos.

- Tapones para el oído, Gafas y Mascarillas: Su uso será necesario para la protección del oído, la vista y la respiración pulmonar, dependiendo del tipo de trabajo a realizar y de las condiciones ambientales.

- Arneses de seguridad: Su uso será necesario para trabajos en altura.

Impermeables: El uso de estos se limitará, cuando no sea necesario paralizar las labores debido a la naturaleza del trabajo a desarrollar y que la intensidad de la lluvia lo permita.

Otros Elementos: Los que a juicio del Ingeniero Supervisor sean necesarios para garantizar la seguridad y prevención de enfermedades de origen laboral de los trabajadores.

A los visitantes a estas áreas de trabajo también se les proporcionarán cascos y chalecos.

1.5 Plan de Contingencia

El Contratista deberá elaborar un Plan de Contingencia que incluirá al menos lo siguiente:

- a. Definir e informar el servicio de Ambulancia, Clínica, Hospital o Centros de Salud para atención a los heridos en caso de accidentes laborales.
- b. Charlas Informativas y Capacitación sobre: Recolección, transporte y disposición de Basuras, Manejo de Materiales Inflamables, Medidas de Seguridad, Higiene Industrial y Disposición de Desechos Humanos y Aguas Servidas.

Este Plan de Contingencia deberá ser expuesto al inicio de las Obras y deberá organizarse esta exposición dentro del horario de trabajo para de esta forma hacer obligatoria la participación del personal y lograr la mayor asistencia posible, será dirigido a los Capataces, Topógrafos, Trabajadores de Campo, Ayudantes, etc.

El Contratista deberá asignar a un Ingeniero con experiencia y conocimiento en tema de Salud y Seguridad laboral. Este Ingeniero deberá presentar al menos una vez por semana, un informe sobre los eventos ocurridos, cumplimiento del Contratista y su personal sobre las medidas de salud y seguridad y sobre el avance de todo el personal del Proyecto, en cuanto a los cursos impartidos y el cumplimiento de las medidas programadas.

1.6 Sanciones

Por el cumplimiento de estas medidas de Salud y Seguridad y el suministro obligatorio de los elementos de seguridad, no se recibirá pago por separado, debiendo considerarlos el Contratista como parte de los distintos precios unitarios del contrato.

Si el incumplimiento reiterado fuese tres (3) veces máximo en un (1) mes, debidamente documentado de cualquiera de estas medidas de acatamiento obligatorio, dará lugar a una multa mensual de veinticinco mil lempiras (L. 25,000) mensuales, deducida de las estimaciones, hasta que estas disposiciones sean debidamente atendidas por el Contratista.

2. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

No obstante, lo establecido en estas especificaciones el Contratista debe cumplir con todas las regulaciones, leyes, decretos, normas o reglamentos relativos a la protección ambiental tanto municipales como nacionales que, de una forma u otra, involucren la construcción urbanística.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

Debe inspeccionar el sitio de la obra propuesta, estudiar las características de la misma y su relación con el entorno natural y antrópico, sus dificultades, desafíos, la magnitud y el costo de implementar las medidas ambientales y de protección y conservación de los recursos naturales.

- a. El Contratista es el responsable de la implementación de todas las medidas incluidas en el Programa de Manejo Ambiental definido por el Propietario.
- b. En los planteles deben evitarse el mal drenaje y evitar el estancamiento de aguas, acumulación de basuras y otros desperdicios para evitar proliferaciones de vectores.
- c. En dichos Planteles deben tener equipos de extinción contra incendios y material de primeros auxilios.
- d. Si el Contratista tuviese la necesidad de instalar un Taller Mecánico, este deberá estar provisto de un piso impermeable para impedir el derrame de hidrocarburos. El Contratista deberá mantener las

facilidades correspondientes al almacenamiento de las diferentes sustancias o derivados del petróleo, adoptando las medidas necesarias para evitar acciones y accidentes de derrame directos al suelo, corrientes o depósitos de agua.

e. Cuando no exista alcantarillado sanitario, se proveerá de sanitarios portátiles, diferenciados para uso de hombres y mujeres, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente, la cantidad de ellos estarán de acuerdo al número de trabajadores, según está especificado en el ítem de Medidas de Saneamiento y Seguridad.

f. Con el fin de garantizar la estabilidad de los taludes es necesario que su inclinación no supere nunca las pendientes recomendadas en el estudio geotécnico o como indicado en los planos.

g. Se deberá prever los recursos necesarios para que, en caso de desastres, se habiliten señales para usos complementarios o auxiliares a rutas alternas, dirigiendo el tráfico a lugares seguros o para conectar con otras vías, disminuyendo así los efectos de los desastres que motivaron su utilización.

2.1 Supervisión Ambiental

El Contratista será responsable de monitorear la implementación del Programa de Manejo Ambiental, que incluye el cumplimiento de las medidas ambientales y especificaciones técnicas, para garantizar la protección del medio ambiente y los recursos naturales. La supervisión ambiental deberá concentrarse principalmente en la construcción de los tramos críticos desde el punto de vista de la protección del medio ambiente y la vulnerabilidad.

Son responsabilidades del Contratista:

a. Verificar que las medidas ambientales descritas en el Programa de Manejo Ambiental del proyecto sean llevadas a cabo.

b. Controlar que el personal de la obra expuesto a ruidos arriba de 80 decibeles cuente con dispositivos de protección personal, estableciendo de igual forma condiciones de silencio entre las 6:00 pm y 7:00 am, a menos que la Supervisión lo autorice previa justificación.

c. Verificar que solo se alteren las áreas dentro de las servidumbres de las calles y los sitios de las estructuras temporales.

d. Verificar que las máquinas o herramientas que originen trepidaciones, sean provistas de dispositivos amortiguadores y al trabajador que la utilice se le provea de equipo de protección personal.

e. Utilizar señalamiento preventivo durante la ejecución de trabajos en zonas y áreas que estén abiertas al tránsito vehicular, como la dotación de personal con chalecos, cascos, botas y demás equipo de seguridad.

f. Controlar el manejo de las aguas lluvias y residuales en los Planteles de trabajo.

g. Vigilar que los taludes tanto en corte como en relleno se construyan con las pendientes indicadas en los planos, velando por la correcta construcción de las obras complementarias de drenaje y control de erosión contenida en las especificaciones y en los planos.

h. Coordinar los casos de cambio de sitios de explotación, la realización de las pruebas de laboratorio para escoger, delimitar y programar un nuevo plan de explotación para otros sitios de préstamo.

i. Verificar que los equipos deban operarse de manera tal que causen el mínimo deterioro a los suelos, vegetación existente.

2.2 Operación en los Planteles

Las principales normas a implementar son las siguientes:

a. Se debe reducir la alteración de la calidad del aire a través del control de las emisiones de los motores del equipo de construcción.

b. La alteración del aire causada por el polvo y otras partículas en suspensión, se debe controlar mediante la aplicación de riegos de agua o de productos aprobados. En la época de vientos fuertes, el contratista debe realizar riegos periódicos o proteger con nylon y otros elementos impermeables, a los

materiales apilados temporalmente, como el material de préstamo, sub-base o base, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera.

- c. Los ruidos y vibraciones deben ser reducidos en lo posible en su foco de origen.
- d. Reportar y limpiar derrames de gasolina, aceite diésel, aceite para motores, sustancias tóxicas y otras.
- e. Todo el material orgánico de desecho proveniente de las operaciones de limpieza y desmonte o descapote deberá ser apilado en el sitio, lejos de los cursos de agua naturales u ocasionados por lluvias durante la construcción.
- f. La aplicación de riegos asfálticos de imprimación, riego de liga y estabilizadores de suelos en la superficie de las calles deberá evitar afectar aquellos suelos que queden fuera de la superficie de la calle.
- g. Revisar que todos los tanques o depósitos fijos tengan fugas o sub-derrames, por tal razón deben contener una fosa contingente al derrame e impermeable.
- h. De ninguna manera se permitirá el vertimiento de aguas negras a los cuerpos de agua cercanas. Se deberán construir sistemas adecuados para la disposición de residuos, líquidos y sólidos y los vertimientos se harán de conformidad con lo establecido en los códigos de salud y otras leyes pertinentes.
- i. Se debe evitar la contaminación de los arroyos, suministros de irrigación, humedales, embalses de agua y corrientes vivas.
- j. En las zonas de lavado de maquinaria se instalarán sistemas de desarenadores y trampas de grasas, ubicándolas lejos de corrientes de agua. Los residuos provenientes de estas operaciones se depositarán en lugares seleccionados y aprobados para tal fin.
- k. En los frentes de trabajo se debe utilizar el tipo de sistema sanitario más apropiado al ambiente y a las condiciones específicas de cada sitio.
- l. El Contratista debe garantizar atención médica y laboral a los trabajadores.
- m. Antes de finalizar las faenas de construcción, las áreas de las instalaciones temporales deberán ser limpiadas y retirar las estructuras.

2.3 Apertura de calles

En la construcción de calles se entiende por desmonte, la desaparición total de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de calzadas, bermas y cortes proyectados para la conformación de su estructura. Esta actividad constituye una de las principales acciones generadoras de impactos negativos sobre el ecosistema.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

- a. El desmonte se realizará en tramos ambientalmente vulnerables, bajo la dirección y supervisión de un especialista.
- b. En caso de árboles dentro de la zona, con alto valor genético, histórico o cultural, deberán ser removidos a otro lugar, utilizando las técnicas y maquinaria correspondientes.
- c. Si es necesaria la tala de árboles, esta deberá ser manual, con motosierra y no con bulldozer, para evitar daños al suelo y a la vegetación. Los árboles deben extraerse desde la raíz para evitar el rebrote y que constituya con el tiempo un impedimento para el buen mantenimiento de las calles.
- d. Los desechos vegetales provenientes de la construcción y que consisten en arbustos y ramas de diferentes diámetros, deberán disponerse adecuadamente.

2.4 Alumbrado

Si fuera necesario realizar trabajos nocturnos el contratista deberá contar con personal calificado para dirigir el tráfico fuera de la obra además de contar con generadores móviles, lámparas luminosas apropiadas para trabajos de construcción, banderolas para tráfico Reflectivos, conos y con señales de precaución.

3. LIMPIEZA DE LA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

3.1 Generalidades

3.1.1 El Contratista deberá proveer todo el personal, equipo y materiales requeridos para mantener las normas de limpieza establecidas. Se deberá utilizar únicamente materiales de limpieza y equipo que sean compatibles con la superficie que está siendo limpiada, como lo recomienda el fabricante del material o según haya sido aprobado por la supervisión.

3.2 Limpieza Periódica

3.2.1 Todos los materiales almacenados en la obra deberán ser arreglados de una manera ordenada, que permita el máximo acceso, que no impida la circulación y que provea la protección debida a los materiales.

3.2.2 En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra.

3.2.3 Dos veces por semana, y más a menudo si es necesario, el Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales y trasladarlos fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición.

3.2.4 Diariamente, y más a menudo si es necesario, se deberá inspeccionar el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.

3.2.5 Semanalmente, y más a menudo si es necesario, se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. "Limpio" para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.

3.2.6 Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado.

3.2.7 Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.

3.3 Limpieza Final

3.3.1 Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.

3.3.2 Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para ésta limpieza, solo materiales y equipo de limpieza adecuado.

3.3.3 Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.

3.3.4 Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.

3.3.5 Mantener limpia la obra hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

3.4 Depósitos de Desperdicio en Botaderos

Teniendo en cuenta que, en la mayoría de los proyectos, la disposición de los materiales de corte se convierte en una actividad crítica desde el punto de vista económico y ambiental, debe tenerse especial cuidado en la identificación de sitios y en la operación de los mismos. Las principales normas a implementar son las siguientes:

3.4.1 Es indispensable que los sitios seleccionados como depósitos o botaderos estén alejados de áreas pobladas, cursos o reservorios de aguas naturales y de uso potable, infraestructuras de servicios públicos, zonas de fragilidad ecológica y cultivos en terrenos aledaños.

3.4.2 Una vez determinado el cierre definitivo del botadero, este debe quedar resembrado y conformado de acuerdo al relieve del entorno, que los desperdicios depositados no representen riesgos de contaminación en el área propuesta y evitar compactar los suelos a fin de favorecer el resurgimiento de vegetación nativa.

3.4.3 Cuando no exista un relleno sanitario cercano al sitio de la obra y demás instalaciones, se deberá construir uno siguiendo recomendaciones técnicas y obteniéndose la autorización correspondiente.

3.4.4 Está prohibido arrojar el material de excavación o de corte de ladera abajo, a los ríos o quebradas.

3.4.5 El manejo del drenaje es de suma importancia en el botadero para evitar su posterior erosión, por lo cual, si se hace necesario, se colocarán filtros de desagüe para permitir el paso del agua.

3.5 Instalaciones Sanitarias Temporales

a) El Contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios tanto para uso de mujeres como de hombres, del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

3.6 Finalización de los Trabajos de Construcción

Cuando se termine la construcción, todos los recipientes, desperdicios, construcciones de servicios sanitarios y cualquier otro material extraño, deberán ser removidos, reciclados o depositados en lugares autorizados. Todas las fosas usadas para los servicios sanitarios, basuras o sumideros, deberán ser tratadas con cloruro de calcio y otros desinfectantes y cubiertas con tierra. El área completa de la construcción deberá quedar limpia y en condiciones semejantes al entorno.

Una vez finalizada las faenas de construcción, debe realizarse una inspección minuciosa con el propósito de corroborar que las obras ambientales han sido ejecutadas de conformidad con las especificaciones técnicas ambientales, contenidas tanto en Estudio Ambiental, como en las presentes normas. Se deberá realizar un inventario para determinar las medidas ambientales que deben reforzarse e incluirse en la etapa de mantenimiento.

3.7 Medición y Forma de Pago

3.8 Otros

3.8.1 El Contratista debe tomar las medidas para impedir los incendios forestales y en caso de producirse, avisará y cooperará con los funcionarios correspondientes en la lucha contra el fuego.

3.8.2 En caso de algún descubrimiento de restos de evidencias arqueológicas durante la construcción, los trabajos se suspenderán y se notificará inmediatamente a la autoridad competente.

3.8.3 El Contratista cooperará y a pedido del Ingeniero, ayudará con la protección, inspección o traslado de los hallazgos; en caso de que esas labores ocasionen atrasos en el avance de la obra, el programa de trabajo debe reajustarse.

Normativa de Seguridad Ocupacional - Higiene y Ambiental

1. CONSIDERACIONES GENERALES DE SEGURIDAD OCUPACIONAL Y TRAFICO EN CONSTRUCCION

1. A. Definiciones:

1. A.1. “EL REGLAMENTO”: Las medidas de Seguridad Ocupacional deberán ajustarse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP por sus siglas (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04). En tal sentido, el Contratista y Subcontratistas tienen la obligación de preparar su oferta tomando en cuenta todos los lineamientos contemplados en dicho reglamento el cual regirá como documento de base legal para definir responsabilidades de los involucrados a lo largo del proyecto, de acuerdo a las leyes de la Republica de Honduras. (Documento de referencia)

1. A.2. “LA NORMATIVA”: Documento creado por el Contratante.- Está conformado por conceptos, criterios técnicos y de procedimiento, así como el protocolo a seguir desde el inicio de las obras para garantizar los objetivos de seguridad ocupacional, higiene, salud, medio ambiente y manejo de tránsito del proyecto. El Contratista incluirá estos conceptos de forma íntegra y no limitativa a las propuestas que considere complementarias para el Programa de Seguridad y Salud que debe preparar y someter a revisión y aprobación. Además, esta normativa incluye los Formatos Prediseñados de las diferentes inspecciones y actividades que deben documentarse para ser presentadas como elemento probatorio de cumplimiento.

Finalmente, el Contratista podrá visualizar el alcance de los parámetros a evaluar dentro del ámbito de seguridad ocupacional del proyecto.

1. A.3. “LAS FICHAS”: Las Fichas Ilustrativas de Seguridad Ocupacional y Tránsito en Construcción (SOTC) que ha definido El Propietario, describen las características mínimas y especificaciones del equipo e implementos de Seguridad y su área de aplicación como referencia para que el contratista tome en cuenta al momento de preparar su oferta económica (Se adjuntan como parte de LA NORMATIVA en los documentos base para ofertar. - Ver Anexos)

1. A.4. “EL PROGRAMA” : Siguiendo lo descrito por EL REGLAMENTO en su Artículo # 44 , el Programa de Seguridad y Salud es el documento elaborado por el Especialista en Seguridad del Contratista tomando como base íntegra LA NORMATIVA recibida y lo estipulado en EL REGLAMENTO, con la finalidad primordial de definir las políticas y compromisos de su empresa en el área descrita.- Dicho Programa será entregado a la AMDC dentro de los 15 días calendario después de adjudicado el proyecto, antes de proceder con la entrega de la Orden de Inicio y además, será remitido a la Supervisión para revisión, aprobación e implementación inmediata en este proyecto.- Como complemento deberá presentarlo ante los organismos gubernamentales relacionados a que se refiere EL REGLAMENTO.

Finalmente, y no de menor importancia, servirá como documento permanente de consulta para todas aquellas disposiciones que se dicten en el futuro durante el desarrollo de las obras.

La revisión de este Programa y sus ajustes continuaran las veces que sea necesario hasta que el

documento sea aceptado en forma definitiva y no eximirá al contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir los objetivos técnicos definidos en el programa de Construcción de Obras.

1. A.5. PLAN DE GESTION AMBIENTAL (PGA): Es un documento contractual que describe los procedimientos para la ejecución de obras de infraestructura conforme a la Guía de Buenas Prácticas Ambientales para la construcción de la Secretaria Mi Ambiente (antes SERNA) programando la realización de actividades enlazadas al cronograma de construcción de obras de proyecto, asignando recursos humanos y económicos para su implementación. Una vez entregada la Licencia Ambiental, deberán integrarse las cláusulas de protección ambiental establecidas. Este documento deberá presentarse a la AMDC dentro de los 15 días calendario después de adjudicado el proyecto, antes de proceder con la entrega de la Orden de Inicio y además, será remitido a la Supervisión para revisión, aprobación e implementación inmediata en este proyecto.

La revisión y ajustes del Plan de Gestión Ambiental del Contratista por parte de la Supervisión continuaran las veces que sea necesario hasta que el documento sea aceptado en forma definitiva sin paralizar los procedimientos administrativos correspondientes.- De igual manera no eximirá al contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras para cumplir los objetivos técnicos definidos en los documentos del contrato.

1. A.6. "NORMAS OFICIALES": Todo lo contemplado en los documentos mencionados y la toma de decisiones no consideradas se regirá por las normas reguladoras de seguridad oficialmente aceptadas, que la Supervisión estimara aplicar a cada caso, como ser:

Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales

Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, SIECA, Año 2000, Catálogo de Señales Verticales

Reforma No.STSS-053-04

Artículo 10,11 y 12, Capitulo IV, Acuerdo 0094, Secretaria de Salud Pública, Agua para consumo Humano

Manual SIECA, Capítulo 6 "Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito para la Ejecución de Trabajos en las Vías"

Normas OSHA-1926 para la Construcción.

1. B. Objetivo General: El Propietario incluye estas medidas como parte de las cláusulas de contrato de la ejecución de las obras del Proyecto: _____ y delega en la supervisión la estricta verificación de su cumplimiento y la definición y/o aprobación de requisitos de seguridad según estándares mencionados anteriormente.

1.C. Aplicación de Responsabilidad: Queda establecido que en lo sucesivo todas las medidas y regulaciones así como las responsabilidades y sanciones que se mencionan para El Contratista aplican de igual manera para los Subcontratistas que participen en las obras de ejecución del proyecto (Art. 4 de EL REGLAMENTO)

Como parte de las medidas a implementar se desarrolla en este documento un amplio contexto de requisitos específicos que se suman con carácter de obligatorio cumplimiento para el Contratista y Supervisor (Sección 8.4 de Anexos), según las funciones asignadas en este documento, para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y evitar accidentes para el personal del contratista y/o terceros.

Esta Normativa pretende elegir entre un amplio conjunto de medios de protección que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra y que no están contenidas en este documento.- Sin embargo cualquier medida, equipo o procedimiento que no está definido en estos documentos, debe ser sometido a revisión y aprobación del Supervisor de la obra, incurriéndose en

responsabilidad directa de las repercusiones en caso de no cumplimiento de este concepto claramente preestablecido por El Propietario.

Se incluyen además en este documento los criterios que regulen las sanciones y/o multas que se aplicaran en caso de incumplirse lo definido en los términos de Referencia de este campo. (Ver Anexos de LA NORMATIVA)

1. D. Estrategia y Política: El Contratista debe definir una clara política de seguridad e Higiene e implementar estrategias que pongan en primer plano la Seguridad y Salud integral de los trabajadores, transeúntes y los vecinos a lo largo y ancho del territorio de cobertura del proyecto y aproximaciones de acceso. (Ref. Capítulos I al IV de EL REGLAMENTO).

1. E. De las Obligaciones de los Trabajadores: Según la normativa del país el Contratista debe contar con un Reglamento Interno de Trabajo, sin embargo, para este fin específico regirá lo dispuesto en el Capítulo V de EL REGLAMENTO que estipula las obligaciones de los trabajadores, además de las contenidas en el Código del Trabajo y la ley de Seguridad Social vigente.

1.F. Permanencia de Cobertura de Medidas : Queda establecido además, que El Contratista es el responsable de mantener las medidas de seguridad ocupacional- vial- ambiental y de higiene (incluyendo la cobertura obligatoria de los seguros acá mencionados) con carácter permanente en el área total de influencia del Proyecto tanto en cobertura al personal laboral, así como a personas y vehículos que circulen transitoriamente o de visita y se responsabiliza por las consecuencias de daños ocasionados por no asignar personal capacitado para vigilar el cumplimiento de dichas medidas las 24 horas del día , los 7 días de la Semana , así como la señalización y delimitación aprobada .- Dicha cobertura deberá ser extendida a raíz de cualquier ampliación de obras y/o tiempo del contrato original. Las áreas desatendidas de medidas de seguridad por más de 48 horas (incluye personal, señalizaciones, delimitación, dispositivos individuales y colectivos, etc.) que fueran reportadas por escrito por parte de la Supervisión y documentadas ante El Propietario serán sancionadas con multas definidas en este documento. (Inc. Tipo L)

4. PROTOCOLO DE SEGURIDAD OCUPACIONAL

2. A. Reunión Informativa Inicial:

Para iniciar la implementación del Programa de Seguridad y Salud (previamente aprobado), el especialista de Seguridad del Contratista hará la presentación del mismo en una Reunión Preparatoria a los involucrados en su implementación tanto a nivel interno como externo del proyecto, en la que se expone por parte del contratista como se ejecutaran las medidas antes, durante y después de la ejecución de las actividades de campo.

2. B. Reunión Semanal de Seguridad Ocupacional:

La Supervisión documentará las reuniones semanales convocadas por el especialista de seguridad del contratista en la cual participaran además del Contratista, Subcontratistas activos y un representante del Propietario para abordar el seguimiento y evaluación de asuntos relacionados a la seguridad ocupacional, salud y medio ambiente y sus avances en la ejecución del proyecto. El Contratista presentará los avances y logros definidos en el Programa, así como la formulación de los retos y oportunidades de mejora detectados por la supervisión en recorridos de campo.

La asistencia de parte de los convocados es de carácter obligatoria, pudiéndose involucrar los invitados que la Supervisión y Contratista estimen conveniente a los intereses del proyecto.

2. C. Especialista en Seguridad.-

Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normativa de higiene y seguridad ocupacional, la ejecución del plan de mitigación ambiental y la seguridad vial, el contratista debe destinar un especialista en seguridad ocupacional-vial, quien se dedicará exclusivamente a estos temas durante la construcción de las obras. Si El Supervisor o Propietario detectan deficiencias en el área de Seguridad ocasionadas por asignación de otras funciones al personal asignado, se considerará como incumplimiento Moderado sujeto a la sanción económica definida en este documento. (Inc. Tipo M)

Como parte de la estructura de personal de seguridad, se deberá contar con un Inspector de Seguridad Ocupacional permanente en campo para verificar el cumplimiento de las normas y condiciones establecidas por el Propietario a través de los documentos contractuales, así mismo, reportar de inmediato al Especialista de Seguridad quien tendrá la autoridad suficiente para suspender temporal o permanentemente cualquier procedimiento atentatorio a la seguridad de propios y extraños a la obra.

El Especialista de Seguridad del Contratista participará constantemente junto al personal de seguridad de la Supervisión en reuniones periódicas para analizar y discutir los problemas de seguridad y brindar soluciones con el fin de prevenir accidentes. Preferiblemente, los especialistas en seguridad formarán parte en lo posible de reuniones técnicas para valorar los alcances de las actividades que se van a desarrollar y sus posibles riesgos.

El especialista en seguridad será responsable primordialmente de las siguientes actividades:

- 2. C.1 La formulación, control y seguimiento del Programa de Seguridad y Salud de la Obra.
- 2. C.2. La formulación, control y seguimiento del Plan de Control Temporal de Tránsito.
- 2. C.3. La formulación, control y seguimiento del Plan de Contingencia de la Obra.
- 2. C.4. La implementación, control y seguimiento del Plan de Mitigación de Impacto Ambiental. (En caso de no tener asignado en el proyecto un responsable del Área).
- 2. C.5.- Todas las atribuciones en el área de seguridad ocupacional asignadas al Contratista en los documentos Contractuales proporcionados por El Propietario y el REGLAMENTO.

No se permitirá la ausencia de un encargado de la parte de seguridad; si pasaran más de 15 días calendario a partir de que la Supervisión o el Propietario detecten la ausencia del encargado de seguridad o de la notificación por escrito de su separación del proyecto, incurriendo en falta grave sujeta a las sanciones pertinentes y a la paralización temporal o permanente de obras que la Supervisión considere como peligrosas al personal de la obra y/o terceros sin reconocimiento de costos. (Inc. Tipo G)

2. D. De los Dispositivos de Protección Personal y Colectiva;

2. D.1. Tanto Contratista como Subcontratistas son responsables por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección por lo que deberá considerar estos gastos en sus costos indirectos ya que no se pagará como ítem aparte en el presupuesto del proyecto.- Este contempla: Equipo de Protección Personal, delimitación y señalización, personal auxiliar como vigilantes (en plantel de oficinas, bodegas y puntos estratégicos que El Propietario solicite a lo largo del proyecto), banderilleros y todo aquello relacionado a garantizar la seguridad de obreros, vehículos, peatones e instalaciones y propiedad pública o privada que corran riesgo por ejecución de las obras.

2. D.2. En general, todo empleado permanente o temporal no podrá ingresar al proyecto sin uso de casco, chaleco y zapato de trabajo (terminantemente prohibido el uso de tenis), este incumplimiento dará lugar al retiro inmediato de la obra.

Así mismo, el especialista en seguridad del contratista o de la supervisión, asegurarán que se cumpla

esta medida con sus visitas respectivas. La reincidencia comprobada (3 al mes o 6 acumuladas) será sujeta a sanción económica. (Inc. Tipo L)

2. D.3. Bajo ningún argumento se permitirá que el Contratista cobre por el Equipo de Protección a los empleados, salvo daño y/o pérdida comprobada. - Su incumplimiento está sujeto a sanción económica. (Inc. Tipo M)

2. D.4. Entre los dispositivos de Protección Colectiva se encuentran: Escaleras, conos refractivos, pasamanos, líneas de vida, barreras, redes, lonas ignífugas, andamios, protección contra derrumbes, delimitaciones perimetrales, extintores, botiquines, etc.

Estos dispositivos son de obligatorio cumplimiento e implementación de parte del Contratista y Subcontratistas del proyecto, debiendo considerar la compra y suministro de los mismos como parte del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un renglón presupuestario con unidades de medición indicadas en las especificaciones técnicas de construcción.

Las fichas de los sistemas y medidas de seguridad colectiva se muestran en la Sección de Anexos adjunto (Sección 8.2), las que forman parte integral de este documento y no limitan al contratista para que incluya en el Plan de Seguridad y Salud otras actividades que se identifiquen para la prevención del riesgo ocupacional.

2. D.5. Líneas de Vida: Uno de los principales dispositivos a utilizar en este proyecto es la línea de vida horizontal, la cual es un componente del sistema de protección anti caídas consistente en un cable de acero galvanizado instalado en forma horizontal, tensada y sujeta entre dos puntos de anclaje fijos a instalación existente, para otorgar facilidad y seguridad de movilidad al personal que trabaja en áreas elevadas. Como características y requisitos mínimos se deben considerar los siguientes:

- o Permitir la fijación o enganche en forma directa o indirecta a la línea de sujeción, al arnés completo para el cuerpo, o a un dispositivo de absorción de impacto o amortiguador.

- o Estar construidas por un solo cable continuo. - En casos excepcionales que se deba unir cables se utilizarán prensas para fijación de los mismos según el tipo y norma definido por estándares aprobados por la Supervisión.

- o Los anclajes a los cuales se fijarán las líneas de vida deben resistir al menos 5,000 libras por cada persona o sistema/equipo de protección personal que se conecte.

- o Las líneas de vida horizontales se mantendrán tensas (con un elemento tensador de Línea verificada por personal calificado) y para el cierre de aseguramiento se usarán al menos tres prensas en cada extremo.

- o El extremo libre de las líneas de vida se deberá someter a una terminación que evite el deshilachado (evitar el contacto con aristas de vigas u otros elementos).

- o Se prohíbe el uso de cordeles de fibra u otros elementos de sujeción en trabajos de altura para reemplazar cables de acero.

- o Se deberán instalar tantas líneas de vida según defina la evaluación del personal delegado a esta función.

- o El personal que instale líneas de vida deberá protegerse de caídas en todo momento.

El especialista de seguridad del contratista deberá someter a aprobación el procedimiento de instalación.

Las líneas de vida deberán ser usadas como máximo por cuatro personas entre soportes.

- o Antes de su utilización se deberán hacer y documentar las pruebas necesarias que garanticen su correcta instalación y funcionamiento (aprobación del Supervisor).

- o Deberán ser instaladas y mantenidas solo por personal competente.

o En caso de verificar daños o presenten señales de deterioro, deberán ser retirados inmediatamente de servicio y restituidos.

o El encargado en seguridad del Contratista deberá someter a aprobación el plan de manejo de rescate en caso de presentarse caída de un empleado y estar sujeto a línea de vida. Así mismo, la Supervisión verificará permanentemente la disponibilidad en sitio de los elementos requeridos para dicho rescate. En caso de incumplimiento se considerará como falta grave con sanción económica y suspensión de la actividad hasta superar el peligro detectado. (Inc. Tipo G).

2. D.6. El encargado de Seguridad del Contratista deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de los dispositivos mencionados que se detecten en la obra, incluso si se requiere suspender el trabajo hasta que la deficiencia sea superada.

2. D.7. El hecho de suministrar un ítem de seguridad personal a un trabajador del proyecto significa que El Contratista a través de su encargado en Seguridad o responsable de la Cuadrilla, haya previamente explicado mediante inducción y Charlas de Capacitación al trabajador sobre la correcta forma de usar los dispositivos y el riesgo que con lleva el uso inadecuado de estos (Art. 9, pago. 3, inciso n / Art. 272 de EL REGLAMENTO)

2. D.8. La existencia de andamios, redes, líneas de vida entre otras similares deberán garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o instalación, el contratista incurrirá en una falta grave al crear en el trabajador una convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de la protección.

En caso de deficiencia reiterada, documentada y desatendida por más de 24 horas de los dispositivos de seguridad individual o colectiva, el Contratista incurrirá en sanción económica definida en el Anexo de este documento. (Inc. Tipo M)

2. D.9. Todos los elementos de protección personal y colectiva estarán sujetos y bajo la responsabilidad de revisión periódica por parte del encargado en Seguridad del Contratista, quien además programara inspecciones coordinadas con la Supervisión, especialmente antes de iniciar cada nueva actividad o cuando se defina según el programa de Seguridad que presentara El Contratista al inicio del proyecto. (Ref. Capítulo XX .Sección I. de EL REGLAMENTO) En tal sentido, El Contratista debe considerar el renglón presupuestario requerido para la compra de todos estos implementos indistintamente de las veces que sea reemplazado.

2. D.10. Se presentan en la Sección de Anexos de esta Normativa de Seguridad un grupo de Fichas de Equipo de Protección Personal a manera de referencia mínima. No deberá limitarse la cantidad o calidad del equipo de protección personal o colectiva a usar en la obras. (Art. 272 de EL REGLAMENTO).

2. E. Inspecciones de Campo:

2. E.1. Equipo Mayor: Toda maquinaria y equipo mayor que se utilice en el proyecto debe ser inspeccionada y evaluada por el encargado en seguridad del Contratista y la Supervisión previamente a operar en el proyecto.

2. E.2. Operarios de Equipo y Maquinaria: En igual medida, el encargado en seguridad del contratista tiene la responsabilidad directa de constatar y documentar la capacitación del operador a cargo del mismo; en su defecto, gestionar y certificar la capacitación de los empleados que estarán relacionados a su operatividad.

2. E.3. Equipo Menor: En el caso del equipo menor, deberán incluirse en el Programa de Seguridad y Salud las inspecciones periódicas que realizarán en conjunto los encargados en seguridad involucrados. Se dará especial atención a las conexiones eléctricas, sistema de guardas y dispositivos de seguridad de cada equipo.

2. E.4. Formatos de Inspección : Dichas evaluaciones serán documentadas y presentadas como parte de los Permisos Escritos de Trabajo (PET / PETAR) que se presentan para aprobación de la Supervisión.- Como complemento protocolario de seguridad el especialista deberá documentar dichas inspecciones con la ayuda de Formatos Prediseñados que proporciona El Propietario en los Anexos de esta NORMATIVA .

Como resultado de cada inspección de maquinaria mayor, menor o equipo e instalaciones, la Supervisión enviara un oficio respectivo en el cual, se estipula el tiempo acordado para superar incumplimientos detectados, y que condicionan la aprobación para uso en el proyecto.

El uso de Maquinaria no inspeccionada ni aprobada por la Supervisión será sujeto a paralización temporal de los trabajos en que está involucrada, si a criterio de la Supervisión implica riesgo inminente, y además se hará la respectiva sanción económica. (Inc. Tipo M)

Así mismo, si no se realizan los correctivos a las instalaciones y equipo menor que se han definido por escrito a raíz de las inspecciones entre Supervisor y Contratistas, se aplicaran sanciones definidas en este documento si es por primera vez (Inc. Tipo L) o de forma reiterada (Inc. Tipo M)

Así también, deberán incluirse toda la documentación escrita y fotográfica de inspecciones y capacitaciones en los Informes Mensuales correspondientes como medio de verificación para auditorias futuras del proyecto.

1 E.5. Inspecciones de la Supervisión: La Supervisión presentara un Informe de las Inspecciones de campo de las áreas de trabajo. - Estos Informes serán documentados y discutidos en las Reuniones Semanales de Seguridad Ocupacional y Ambiente para indicar los avances, retos y actividades desatendidas por parte del Contratista. - Además deberá agendar para dichas sesiones los temas que requieren seguimiento continuo a través del tiempo de ejecución de obras. Los resultados de dichas inspecciones podrán ser presentados a través de formatos predefinidos, con sustentación fotográfica y estadística (Ver Formatos de Inspección de Campo Anexo).- En caso de desconformidades o reincidencia de incumplimientos la Supervisión aplicara las sanciones correspondientes definidas en esta Normativa.

2. F. Programa de Capacitaciones:

Las capacitaciones se realizarán dependiendo del programa general de la obra, sin embargo se presentarán programas de trabajo semanales de las actividades que se desarrollarán y las capacitaciones previas a impartirse, por lo que debe presentarse una Calendarización de Capacitaciones a la Supervisión dentro del primer mes de iniciado el proyecto.

Se deberá impartir capacitación a todos los niveles: Dirección, supervisores, subcontratistas y trabajadores. El Encargado de Seguridad del Contratista se asegurará de que todos los trabajadores reciban las capacitaciones necesarias ya que distintos equipos de trabajadores especializados pueden afectar su seguridad mutua.

Los trabajadores especializados de subcontratistas deberán estar sujetos a los mismos reglamentos de seguridad que el personal de planta. Se deberá tener reuniones previas al inicio de trabajos con este personal para asegurarse que cuando se presenten al sitio de la obra tengan el entrenamiento necesario y el EPP requerido. Este será requisito obligatorio para los Permisos Escritos de Trabajo que aprobará la Supervisión.

Los contenidos y temas serán aprobados por la Supervisión (quien podrá agregar temas que considere necesarios) antes de impartirse en las inducciones de nuevo personal.

Las Capacitaciones Generales (CG) estarán basadas en reuniones de una hora máxima y estarán

dirigidas a todo el personal del proyecto.-

Las Capacitaciones Específicas (CE) están dirigidas al personal expuesto a un riesgo particular identificado a esa actividad constructiva, por lo que debe enfatizarse más en detalles complementarios a los riesgos generales.

Ambas capacitaciones son de carácter obligatorio y serán documentadas (control de asistencia y fotografías) a la Supervisión para aprobación de permisos escritos de trabajo (PET / PETAR) así como en los Informes Mensuales que entregara el encargado en seguridad del contratista. Dentro del periodo de Inspecciones de Campo y como parte del trabajo conjunto entre Supervisión y Contratista, se podrán generar nuevos temas de importancia para capacitar a los empleados del proyecto, diferentes a los propuestos en este documento, por lo que deberán incluirse a petición escrita de la Supervisión, las que serán impartidas por el Especialista de Seguridad del Contratista o Instructor Calificado aprobado por la Supervisión.

Las Capacitaciones a programar abordarán los siguientes temas:

Temas	Frecuencia de Tiempo. (Tipo : CG-CE)
Inducción del Programa de Seguridad Ocupacional y Salud / Uso de EPP.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Primeros Auxilios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Uso de extintores	Durante el primer mes después de la orden de inicio y a los 4 meses de ejecución.
Brindar las instrucciones de señalización vial dentro del proyecto.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Salud e Higiene Personal y en Áreas de Trabajo	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Recordatorio de las medidas de control de Seguridad en las Áreas de Trabajo	Quincenalmente(CG)
Uso de Andamios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto.(CG)
Alertar al personal del control de ingreso de personas ingeridas de alcohol y drogas.	Quincenalmente y en Operativos con personal de IHADFA (CG)
Procedimientos y las medidas correctivas que se deben practicar en caso de accidentes. (Plan de Contingencias)	Mensualmente (CG)
Materiales y Residuos Peligrosos	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos Eléctricos en el Proyecto	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Trabajos en Caliente (soldadura – esmerilado)	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos en excavaciones y Zanjas	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Uso de Equipo pesado y maquinaria en áreas de Construcción.	Cuando se requiera impartirla. (CE)

Temas	Frecuencia de Tiempo. (Tipo : CG-CE)
Inducción del Programa de Seguridad Ocupacional y Salud / Uso de EPP.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Primeros Auxilios	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Uso de extintores	Durante el primer mes después de la orden de inicio y a los 4 meses de ejecución.
Brindar las instrucciones de señalización vial dentro del proyecto.	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Salud e Higiene Personal y en Áreas de Trabajo	Al inicio del proyecto y a todo personal de nuevo ingreso al proyecto. (CG)
Riesgo por Trabajos en Altura	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgos por Izajes y Grúas.	Cuando se requiera impartirla. (CE)
Riesgo de Incendios	Cuando se requiera impartirla. (CE)

2. G. Fichas de Especificaciones:

La Sección de Anexos (Sección 8.1) incluye una serie de Fichas de Especificaciones que sirve para definir los conceptos técnicos y sitios de aplicaciones de los diferentes equipos, sistemas de protección Colectiva, y todo aquel elemento que se concibe como opción para fortalecer las medidas que debe considerar el Contratista como parte de su Plan de Higiene y Seguridad Laboral y Ambiental.

Las fichas de Seguridad Ocupacional abarcan los siguientes componentes:

- Equipo de protección personal,
- Equipo para trabajo en alturas,
- Señalización y delimitación de zonas de trabajo y plantel,
- Prevención contra incendios y ruta de evacuación,
- Equipo de salvamento e higiene
- Trabajos Nocturnos
- Trabajo con riesgo eléctrico

Las fichas contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Programa de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la prevención, evaluación de riesgos, y planificación de actividades preventivas, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores según la normativa vigente.

Toda propuesta distinta a la propuesta por esta Normativa debe ser aprobada por la Supervisión.

2. H.- Suspensión Temporal y/o Permanente:

En caso de no cumplir los procedimientos definidos y documentando los recursos probatorios de riesgo, la Supervisión queda autorizada para suspender de inmediato las actividades que considere como peligro inminente a los trabajadores y/o terceros, sin reconocimiento de tiempo ni económico para el Contratista, siempre y cuando sean incumplimientos verificados con las medidas asumidas por el Contratista en los respectivos permisos escritos de Trabajo (PET-PETAR) o por la no presentación de los mismos, en cuyo caso el Contratista asume toda la responsabilidad de las consecuencias en materia de seguridad de empleados y daños a terceros.- Se reiniciarán labores hasta verificación y documentación que haya sido superado el riesgo que ocasiono la suspensión.

Si se presenta reincidencia comprobada de la misma falta de procedimientos de seguridad definidos en los documentos contractuales, por tercera vez consecutiva acumulada (Inc. Tipo M) o segunda vez en el mismo mes (Inc. Tipo L), se aplicarán sanciones económicas al contratista, y de ser necesaria la suspensión permanente y el reemplazo del empleado o subcontratista si lo aprueba el Propietario a solicitud de La Supervisión.

2. I. Formatos de Soporte:

La presente Normativa contiene en Anexos (Sección 8.3) los Formatos de Soporte que regulan las distintas medidas preventivas que deben cumplirse y acompañarán los respectivos permisos de trabajo que se detallan en lo sucesivo. También se incluyen los distintos formatos de Inspección, Permisos de Trabajo, Capacitaciones, etc. (Sección 8.1) con el fin de que El Contratista valore los alcances de las medidas que deberá cumplir en el área de Seguridad Ocupacional.

Estos formatos pueden ser revisados y adaptados periódicamente en caso de que las condiciones lo requieran y las propuestas sean evaluadas y aprobadas por la Supervisión del proyecto.

2. J. Inspección de Condiciones de Seguridad

El encargado en Seguridad de El Contratista tiene la obligación de realizar una Inspección de Condiciones de Seguridad previo al inicio de cada nueva actividad del Programa de Trabajo del Contratista, para valorar entre otras las medidas de seguridad ocupacional-vial requeridas para esa situación específica.- Si el encargado en seguridad lo considera, puede solicitar una evaluación conjunta con la Supervisión para preparar el Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR) definidos en esta normativa y someterlo a revisión/aprobación.

Esta Inspección contempla también todas las medidas de seguridad ocupacional-vial requeridas para la Descarga de materiales de Construcción tanto en las bodegas o planteles del proyecto, como en los diferentes frentes de trabajo, las cuales deben estar autorizadas previamente por escrito por la Supervisión.- También aplica para la movilización y/o traslado de Maquinaria Pesada y Equipos estacionarios que se requiere en las obras.

2. K. Permiso Escrito de Trabajo (PET):

Se debe presentar a la Supervisión para revisión y aprobación el Permiso Escrito de Trabajo (PET) con un mínimo de 48 horas de anticipación al inicio de cada nueva actividad, el que incluirá entre otras lo siguiente:

1. Descripción, Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la Inspección de Condiciones de Seguridad.
2. Los Formatos requeridos según el Plan Básico de Seguridad como ser Capacitaciones, EPP, Inspecciones de Equipo, Avisos Escritos y Notificaciones a entes Público- Privados relacionados, etc.
3. Cualquier otra documentación probatoria o información requerida por la Supervisión surgida de la Inspección de Condiciones de Seguridad en campo.

La supervisión deberá dar respuesta en las 24 horas siguientes que recibió la solicitud del permiso.

2. L. Permiso Escrito de Trabajos de Alto Riesgo (PETAR):

El encargado en seguridad del contratista debe presentar a la supervisión para revisión y aprobación (en un periodo no menor de 48 horas previas a la ejecución de la actividad) el Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo en las actividades siguientes:

1. Trabajos en Altura
2. Trabajos en Caliente
3. Trabajos de Izaje y Grúas
4. Excavaciones y Zanjas
5. Trabajos con Materiales y Residuos Peligrosos

6. Trabajos con Riesgo de Incendios
7. Trabajos de Soldadura.

Que deberán incluirse según el Programa de Seguridad, o bien aquellas definidas por la Supervisión en la Inspección de Condiciones de Seguridad Ocupacional que se desarrollara entre ambos previa de ejecución de dicha actividad.

Es preciso enumerar que no se reconocerán los tiempos ni costos que se generen a la ejecución de las Obras, como consecuencia de los atrasos en la gestión de los permisos de Trabajo PET y/o PETAR que se han definido ampliamente por El Propietario en este documento.

La no presentación de los Permisos Escritos de Trabajo de forma reincidente será documentada por la Supervisión mediante oficios al Contratista, hasta un máximo de tres acumulados, en cuyo caso se considerará como falta Moderada sujeta a sanciones definidas en este documento. (Inc. Tipo M)

Si las faltas continúan podrán convertirse en tipo G y si la supervisión y el cliente creen conveniente podrán hacer efectivas las fianzas contractuales previa notificación al contratista.

2. M. Informes Mensuales de Seguridad:

Como parte de la Documentación de soporte en relación al cumplimiento de procedimientos y medidas ofrecidas por el Contratista en el área de Seguridad Ocupacional e Higiene a través del Programa de Seguridad y Salud, el Especialista en Seguridad del Contratista presentará ante la Supervisión un Informe Mensual de Seguridad, el cual deberá entregarse el día 30 de cada mes transcurrido de ejecución.

2. N. Informes Mensuales Ambientales:

Así mismo, el especialista ambiental del Contratista formulará y presentará un Informe Mensual Ambiental similar en condiciones al anterior, pero enfocado específicamente en la documentación de pruebas de soporte de los indicadores de cumplimiento y desempeño descritos en lo sucesivo (ICMA), que garanticen la Mitigación de Impactos descrita en el Plan de Gestión Ambiental del Proyecto.

2. O. Planillas de Personal del Contratista y Subcontratistas:

Es de obligatorio cumplimiento para el Contratista y Subcontratistas a través del encargado en Seguridad, remitir semanalmente un Listado de Nuevos Empleados que laborarán en las obras del proyecto; a fin de verificación de medidas de seguridad y capacitación de Inducción .- También debe incluir en el Informe Mensual la Planilla completa de Empleados propios y de Subcontratistas que laboraron en el mes transcurrido de ejecución de obras del proyecto.- Dicho listado incluirá como mínimo: Nombre completo del empleado, numero de identidad, cargo, fotografía digital, Área de Actividad y Subcontratista del frente de trabajo cuando aplique.

Queda entendido que todo empleado que ingrese al proyecto debe ser verificado previamente por el Contratista en cuanto a gozar de buena salud y no tener antecedentes policiales ni penales, cuyo incumplimiento, corre por responsabilidad del Empleador.

3.- PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD.

3. A. Objetivos:

El encargado en Seguridad deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo de medidas que complementaran las aquí contenidas, en función del sistema de ejecución constructiva propia del Proyecto para formular y someter a aprobación de la Supervisión el Programa de Seguridad y Salud, proponiendo las medidas alternativas que considere adecuadas, con debida justificación técnica y nivel de protección aquí previsto según los documentos de referencia técnica, legal y manual de seguridad adjuntos (Art. 44 de EL REGLAMENTO).

En consecuencia, el Programa de Seguridad y Salud desarrollará las medidas de implementación permanentes para asegurar las condiciones mínimas de un ambiente de trabajo saludable y seguro, así

como controlar los impactos a la salud y bienestar de los trabajadores y la exposición a circunstancias y sustancias peligrosas.-(Ref. Capítulo IX de EL REGLAMENTO y referencias de esta NORMATIVA proporcionada).

3. B. Alcances:

El Contratista proporcionara los medios que faciliten la implementación permanente del Programa mencionado en los componentes siguientes:

3. B.1. Sistemas de Protección Personal:

Se deberá proporcionar gratuitamente el equipo de protección personal establecida en la normativa laboral y sanitaria nacional (Art. 9, inciso f, y Art. 272 de EL REGLAMENTO). Solo en caso de deterioro o pérdida no justificada el empleado se comprometerá a pagarlo quedando definido y advertido previamente.

Cada empleado recibirá su equipo de protección personal (EPP) según el área y tipo de actividad (Ref. Fichas de Especificaciones adjuntas en Anexo Sección 8.2) y suscribirá un Acta de Recepción, donde especifica el equipo recibido además de la instrucción debida para su uso y quede claramente establecido que de no usarlo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales hasta considerarse como falta grave en situaciones de reincidencia comprobada.

Estos equipos deberán revisarse de manera periódica y sustituirse al encontrarse defectuoso o no funcionales (promedio cada 3 meses) quedando documentada la cantidad y tipo de equipo a descartar en la obra.

3. B.2. Servicios de Higiene:

3. B.2.a. Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable, en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo. - (Art. 68 de EL REGLAMENTO).

Queda terminantemente prohibido el uso de vasos comunes y deberá establecerse las medidas que eviten contacto y contaminación del agua de los botellones. - Además se deberá ubicar en lugares accesibles, identificados y protegidos de tal manera que eviten su exposición al sol. La Supervisión deberá evaluar las condiciones particulares y pronunciar se por escrito en caso de ajustes para garantizar la cantidad y calidad de este servicio básico y gratuito al trabajador.

3. B.2.b. La Supervisión verificará el cumplimiento de esta medida de forma permanente en los recorridos de campo y recibirá como medio probatorio de El Contratista una Constancia Periódica del proveedor de agua potable o bien los comprobantes de compra del producto así como los Certificados de Calidad del Agua potable o en su defecto se podrán realizar pruebas de Laboratorio que demuestren su calidad para la salud.

3. B.2.c. Así mismo, se proporcionará agua para higiene en contenedores cerrados que eviten criaderos de zancudos (tipo barril elevado con grifo) y se dotarán con jabón para higiene de las manos.

3. B.3. Manejo de Aguas Residuales y Excretas:

3. B.3.a Para evitar la contaminación del suelo por aguas residuales y que se favorezca la proliferación de vectores transmisores de enfermedades por almacenamiento o vertido de aguas no tratadas, se proveerá de instalaciones portátiles a todos los frentes de trabajo y sitios donde se generen aguas residuales según la normativa vigente, estas unidades deberán estar adecuadas tanto para uso de mujeres, como de hombres. (Artículo 70 de EL REGLAMENTO).-

3. B.3.b El Contratista dará capacitaciones periódicas al personal (con carácter obligatorio a los nuevos empleados que se incorporen al proyecto), sobre el buen uso del agua y no hacer sus necesidades

fisiológicas al aire libre.-

3. B.3.c En caso de letrinas portátiles, la empresa arrendadora debe asegurar el mantenimiento mediante 3 visitas a la semana, para la succión y limpieza del tanque, tratamientos y disposición final de los efluentes, suministro de agua para lavado de manos, reubicación de unidades y papel higiénico. El contratista se encargará de documentar la legalidad de la empresa y la periodicidad de los servicios de limpieza y reubicación de los sanitarios móviles y presentarlo en los Informes Mensuales.

Como medios de verificación El Contratista documentara ante la Supervisión lo siguiente:

Recibos de arrendador de letrinas.

Evidencias y registros sobre capacitaciones al personal.

Instalación, reubicación inmediata y mantenimiento periódico de letrinas portátiles.

3. B.4. Instalaciones Sanitarias de Urgencia

(Artículo 73 de EL REGLAMENTO)

En este sentido el Contratista dispondrá de Botiquines Fijos o Portátiles (Ver contenido mínimo según normativa), bien señalizados y convenientemente situados que estarán a cargo de una persona capacitada y en caso de accidentes o dolencias menores, después de recibir los primeros auxilios el afectado deberá ser evaluado por un médico asignado por el contratista, quien decidirá su remisión al Centro Medico correspondiente.

Como mínimo se dispondrá de un botiquín por cada frente de trabajo con los implementos mínimos para atención inmediata de golpes y heridas. - En segunda instancia se asignara personal de campo que porte en su vehículo los medicamentos complementarios de atención y finalmente se dispondrá de un Dispensario Médico en el plantel del Contratista con el equipamiento definido según normativa de EL REGLAMENTO.

3. B.5. Cobertura de Seguros de Accidentes

Todo empleado (sin excepción) del Contratista y Subcontratistas del proyecto deberá recibir protección a través de:

3. B.5.a. Inscripción y Cobertura del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) según lo establece el Capítulo IV, Artículo 9, inciso d de EL REGLAMENTO.

3.B.5.b. Póliza de Seguro de Accidentes Personales: la cual, contendrá al menos las siguientes coberturas : a) Muerte b) Incapacidad Permanente c) Incapacidad Temporal y d) Gastos Médicos.- Dicha Póliza debe estar vigente en un máximo de 15 días desde el inicio de las obras, y será presentada a la Supervisión cada vez que sea renovada o presente variaciones y/o actualizaciones durante el proyecto, incurriéndose en falta grave el no cumplimiento de este requisito y sujeto a las sanciones y/o multas por cada día de atraso y en su defecto a la paralización del proyecto parcial o totalmente sin reconocimiento económico de parte del propietario. (Inc. Tipo G)

3. B.5.c Póliza de Seguro contra Danos a Terceros: especialmente para cobertura de vehículos y peatones que cruzan eventualmente por la zona de trabajo.

3. B.6. Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas

Todo el personal laborando en el Proyecto será capacitado acerca de la salud, los riesgos de trabajo que se incurrirán con el uso de las drogas y alcohol. En caso de conocerse que un empleado use drogas y/o alcohol y requiera una especial ayuda, será remitido a la institución de Alcohólicos Anónimos (A.A.) o al Instituto Hondureño contra el Alcoholismo, Drogadicción y Farmacodependencia (IHADFA) manteniéndose estricta vigilancia conductual y advirtiéndose en general que cualquier empleado será despedido del proyecto en caso de presentarse en estado de ebriedad o bajo efecto de drogas.

Todo aquel empleado que sea detectado bajo la influencia de estas sustancias por primera vez tendrá un llamado de atención por medio de un memorando y será suspendido temporalmente y reportado ante el Ministerio de Trabajo; no se deberá asignar trabajos peligrosos a esta persona mientras no se compruebe su estado normal para este tipo de labores.

La detección por segunda vez será razón suficiente para despedir al empleado, siguiendo los procedimientos establecidos por la normativa que dicta el Código de Trabajo.

Se tramitarán Inspecciones de campo predefinidas según agenda disponible con personal del IHADFA para efectuar, en conjunto con el contratista (sin previo aviso al personal de campo) con la finalidad de verificar la condición de cada empleado.

3. B.7. Trabajos Eléctricos:

3.B.7.a El especialista en Seguridad del contratista deberá considerar todas las regulaciones estipuladas en el Capítulo XII de EL REGLAMENTO, que comprende al tema de Electricidad, específicamente las secciones que se refieren a Normas Generales, Baja y Alta Tensión, que se describen en las secciones I, II y III.

3. B.7.b. El Especialista de Seguridad debe asegurar que todo trabajo eléctrico cuente con el PETAR utilizando los formatos preestablecidos. - Así mismo, se deberá detener cualquier trabajo eléctrico si las condiciones bajo las que se llenó el PETAR han cambiado, hasta que se verifique que se han restablecido las condiciones de seguridad y se cuente con un nuevo PETAR.

3. B.7.c Para la realización de trabajos en tensión en instalaciones eléctricas de alta tensión el Contratista debe presentar Autorización Escrita de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

3.B.7.d El Contratista es el encargado de investigar, documentar y gestionar por su cuenta los procedimientos y requisitos que defina la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), excepto aquellas obligaciones que dicha empresa asigna específicamente a la Supervisión o la AMDC. En este sentido no se justificarán atrasos atribuibles a la falta de programación y antelación por dichas gestiones.

3. B.7.e No se realizarán trabajos en instalaciones eléctricas a la intemperie, cuando exista lluvia o tormentas próximas. - La decisión de la suspensión de los trabajos será tomada por el Jefe de trabajo de la ENEE y la Supervisión.

3. B.7.f El Contratista publicará un anuncio en un periódico local (no menor de ¼ de página y únicamente con el logo de la AMDC) aprobado por la Supervisión, notificando las fechas de corte de energía por Despejes programados con la ENEE con el fin de reducir el impacto a los vecinos de la zona afectada.

3. B.8. Excavaciones y Zanjas:

Este concepto debe ser priorizado en cuanto a medidas de prevención ya que representa un alto porcentaje de riesgo por descuido de los elementos básicos de seguridad.- Por esta razón, se ha categorizado con permiso PETAR para su ejecución y cualquier variante que altere las condiciones de dicho permiso son causa suficiente para suspender temporal o permanentemente dicha actividad, hasta que se verifique haber superado el riesgo detectado sin que se reconozcan costos ni tiempo al contratista si se documenta que ha sido por negligencia o descuido de su parte, aun con advertencia verbal o escrita de la Supervisión .-

Tomando como base los estándares oficiales establecidos el Contratista deberán implementar los siguientes lineamientos:

3. B.8.a. Antes de iniciar a excavar, deberá realizarse un estudio y plano de la ruta de excavación

incluyendo (si la Supervisión lo requiere) sondeos de terreno para determinar la clase de tierra en la ruta, nivel freático y posible contaminación del suelo por tanques subterráneos de almacenamiento.

3. B.8.b. Dicho estudio incluirá además temas como:

Estorbos en la superficie (árboles, señales, postes, paredes, estacionamientos, etc.),

Servicios subterráneos tales como alcantarillas, agua potable, comunicaciones, en cuyo caso el contratista es el responsable de sostener, proteger o quitar el servicio y hará los contactos con las empresas responsables con la debida anticipación para coordinar su traslado al momento requerido para la excavación.

Acceso y salida de Excavaciones: cualquier zanja o excavación con 1.50 metros o más de profundidad debe tener una manera de salida, ya sea rampas o escaleras ubicadas a un máximo de 5.00 metros de cualquier obrero dentro de la excavación. - Dichas escaleras deberán extenderse un mínimo de 0.90 metros sobre la superficie y estar amarradas preferiblemente.

Exposición a objetos en desplome: bajo ninguna condición se permite a los trabajadores estar debajo de objetos manipulados por máquinas de levantar o excavar. Los trabajadores tienen que alejarse de vehículos subiendo o bajando cargas.

Toda maquinaria móvil debe estar equipada con sistema de aviso como alarma de reversa.- Si el operador no tiene vista clara y directa del borde de la excavación deberá ser auxiliado por un señalador, troncos de paro, barricadas u otras señales mecánicas aprobadas por la Supervisión.

Atmosferas Peligrosas: en excavaciones de más de 1.20 metros de profundidad con potencial atmosfera peligrosa o deficiencia de oxígeno se deberán realizar Pruebas de Aire antes que ingresen los obreros, y tan frecuente como sea necesario para asegurar una atmosfera segura.- La ventilación o protección respiratoria puede ser necesaria para proteger los trabajadores de atmosferas dañinas.(Véase Espacios Confinados)

Acumulación de Agua: Se prohíben los trabajos donde se está acumulando agua sin tomar las precauciones suficientes que garanticen la seguridad de los involucrados. Estas implican apuntalamientos específicos, eliminación de agua (para controlar el nivel de agua que se acumula), cuerdas de vida, arneses y monitoreo meticuloso por una persona competente del contratista.

Estabilidad de Estructuras adyacentes: No se permite excavar debajo de bases o pies de muros, paredes, banquetas, pavimentos y otras estructuras salvo que:

Estén definidos los apuntalamientos y contra apoyos que prevengan derrumbes.

La excavación se hace en roca estable

Un profesional autorizado por la Supervisión determina que la estructura está a suficiente distancia que no afecta la excavación y que la misma no representa amenaza para los obreros.

La tierra excavada (escombros), materiales, herramientas y equipo se colocara a un mínimo de 0.60 metros del borde de la excavación. Las piedras y tierra deben rasparse de las paredes de la excavación o contenidas mediante puntales u otro método aprobado para prevenir que el material caiga y golpee los obreros.

No se permite ninguna persona trabajando en el declive o escalonada de la excavación arriba de otros obreros, salvo que los de abajo estén protegidos de material de desplome.(de ser posible inclinar el declive en dirección contraria a la excavación para dirigir la lluvia fuera de la misma o evitar que la maquinaria entren accidentalmente en la misma)

Es obligatorio realizar una inspección de la excavación después de cada temporal de lluvia para evaluar ajustes y medidas antes de retomar los trabajos de excavaciones.

Cuando la Supervisión y/o Inspectores del Contratista encuentra pruebas de una situación que podría resultar peligrosa para los obreros, estos deberán ser alejados del área peligrosa hasta que las precauciones necesarias sean implementadas para garantizar su seguridad.

Donde el personal, equipo o terceros tengan que atravesar una excavación, un pasaje o puente será diseñado por el contratista y aprobado por la Supervisión considerando la carga máxima esperada.

Todas las excavaciones en lugares remotos o desatendidos deberán tener barreras aprobadas y/o protección física para prevenir que personas caigan en la excavación. Así mismo, al finalizarse deben rellenarse todas las zanjas, pozos, fosas o huecos tan pronto sea posible.

3. B.9. Izajes, Aparejos y Grúas:

El Contratista deberá considerar lo estipulado en el Capítulo XV de EL REGLAMENTO; así como incluir en su Programa de Seguridad los lineamientos referidos en el Manual de Seguridad en cuanto al procedimiento a seguir para que dichas actividades se respalden adecuadamente tales como permiso PETAR, equipo de protección, dispositivos de canalización, inspecciones y capacitación entre otros.

3. B.10. Trabajos en Altura:

Existe una amplia normativa para garantizar la seguridad de los empleados en esta actividad de un alto porcentaje de ejecución en este proyecto. - El Programa de Seguridad deberá abarcar el Capítulo XVI de EL REGLAMENTO y como complemento lo definido en el Manual de Seguridad proporcionado por El Propietario el cual incluye normas y procedimientos oficiales.

3. B.11. Prevención de Incendios:

El Contratista aplicara las normas que para prevención y extinción de incendios se establecen en el Capítulo XVII de EL REGLAMENTO, especialmente la relativa a disponer de un plan de actuación contra incendios y evacuación aprobado por el Cuerpo de Bomberos de Honduras (Art. 200-201 de El Reglamento) y lo dispuesto para Almacenamiento, manipulación y transporte de materiales inflamables (Art.211).

3. B.12. Trabajos en Caliente:

Consiste en trabajos de soldadura eléctrica-autógena y corte o esmerilado de metales contemplados en el Capítulo XXI de EL REGLAMENTO, además de ser considerado como trabajo de alto riesgo por lo que requiere de permiso PETAR y otras posibilidades de medidas adicionales al realizarse en espacios confinados, alturas o la necesidad de aplicar bloqueo y etiquetado.

En este campo el contratista debe considerar el uso obligatorio de lonas ignífugas para el control de caída desde alturas de desechos de soldadura en caliente sobre tránsito vehicular y peatonal en la zona de trabajo, además de definir la delimitación adecuada y ubicar personal auxiliar como banderilleros para orientar vehículos y transeúntes hacia os pasos peatonales previamente diseñados para este caso.

3. C. Lineamientos Básicos del Programa de Seguridad y Salud:

El Programa de Seguridad y Salud deberá incluir como mínimo los elementos básicos abajo detallados , aclarando que de existir diferencia de dirección significativa entre los documentos , el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica.- Los temas a incluir sin limitar otros que el contratista proponga a consideración son :

- a. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- b. Objetivos del Programa de Seguridad, Salud e Higiene
- c. Marco Legal
- d. Estructura Organizativa y Responsables de la Gestión
- e. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectiva
- f. Medidas de Prevención de Accidentes en la Zona de Trabajo
- g. Capacitación e Inducción a los Trabajadores (Cronograma)
- h. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- i. Servicios de Medicina / Primeros Auxilios
- j. Higiene y Saneamiento en las Zonas de Trabajo
- k. Prevención de Incendios
- l. Programa de Inducción de Contingencias

- M. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- n. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- o. Protección del Entorno y Público en General
- p. Identificación del Personal de Contratista y Subcontratistas
- q. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- r. Documentación y Archivos.

3. D. Comisión Mixta de Higiene y Seguridad:

3. D.1. (Art.11-12 y 18, Capítulo VI de EL REGLAMENTO):

En cada institución, empresa pública o privada donde se emplean 10 o más trabajadores permanentes se organizara una Comisión Mixta de Higiene y Seguridad, integrada por igual número de representantes del empleador y los trabajadores con su respectivo suplente.-Los miembros serán preferentemente personas con conocimientos básicos en materia de prevención de riesgos profesionales

3. D.2. Este es un organismo de promoción y vigilancia de las normas y reglamentos de salud y seguridad dentro de la empresa (Art.11 y 25).- No se ocupara por tanto de tramitar asuntos referentes a la relación contractual- laboral propiamente dicha.- Los problemas de personal, disciplinarios o sindicales se ventilarán en otras instancias.

3. D.3. Esta comisión deberá constituirse en un plazo no mayor de 30 días a partir del inicio de la obra, debiéndose registrar ante la Secretaria de Trabajo y Seguridad Social quienes harán del conocimiento del empleador o su representante la fecha de la inscripción, número y nombre de los representantes. (Art.15-16)

3. D.4.- Además de constituirse, esta Comisión tendrá reuniones mensuales y elegirá las posiciones de Presidente y Secretario, cuyas funciones define El Reglamento Art 26-27.

4.- PLAN DE CONTROL TEMPORAL DE TRANSITO

Dado que los trabajos en la Vía Publica generan una alteración a las condiciones normales de circulación, es muy importante que su existencia y características sean advertidas a los usuarios con la debida anticipación para permitirles reaccionar de manera segura y oportuna.

Es por esto, que el Especialista en Seguridad del Contratista está obligado a diseñar y someter a aprobación el Plan de Control Temporal de Tráfico que contemple la utilización adecuada de señalización y conducción del tránsito por personal competente con la debida información a los usuarios en esa zona de la ciudad.

4.1. Objetivos:

El Plan de Control Temporal de Tránsito tiene los siguientes objetivos:

- a. Establecer la Señalización y Dispositivos de Canalización adecuados a manera de minimizar la ocurrencia de accidentes o situaciones de riesgo para los obreros y cualquier persona que ingrese a las zonas de trabajo y planteles del proyecto.
- b. Mantener una estrecha comunicación con la UNIDAD DE MOVILIDAD URBANA DE LA AMDC. (UMU-AMDC) y la DIRECCION GENERAL DE TRANSITO (DGT) a fin de coordinar la planificación de cierre de vías y habilitar las rutas alternas previamente aprobadas y publicadas que mejor adecuan el tráfico de vehículos por la zona, especialmente en las horas pico.
- c. Establecer mecanismos de información tendientes a notificar a la comunidad en tiempo y forma acerca de las limitaciones de tránsito, tiempo y riesgos que conlleva la obra.

d. Comprometer las Autoridades del Proyecto a garantizar a la seguridad de los peatones que circulen por las obras, dándole prioridad a la canalización, señalización y limpieza de los senderos peatonales del proyecto y aproximaciones.

4.2. Elementos Clave del Control de Tránsito:

Para garantizar la seguridad del trabajador El Contratista deberán ser considerados los siguientes elementos clave de la administración de control de tránsito:

4.2.a Adiestramiento - Todos los trabajadores deberán recibir adiestramiento sobre cómo trabajar cerca del tránsito de tal forma que se minimice su vulnerabilidad. Además, los trabajadores con responsabilidad de control de tránsito específica deberán ser capacitados en técnicas de control de tránsito y colocación y uso de dispositivos.

4.2.b Vestuario de trabajo - Los trabajadores expuestos al tránsito deberían vestir con colores brillantes, altamente visibles, similares a los que deberán utilizar los abanderados. Como mínimo, los trabajadores deberán usar chalecos retroreflectivos de seguridad, preferiblemente de color amarillo, anaranjado, amarillo limón fuerte, plateado o blanco retroreflectivo de alta intensidad, o una combinación de estos colores.

4.2.c Barreras - Las barreras deberán ser colocadas a lo largo de los espacios de trabajo, dependiendo de factores como claro lateral entre los trabajadores y el tránsito adyacente, velocidad del tránsito, duración de las operaciones, hora del día y volumen de tránsito.

4.2.d Reducción de velocidad - En situaciones altamente vulnerables, se deberá dar consideración a la reducción de la velocidad del tránsito a través de señales reglamentarias que definan una zona de velocidad reducida; la disminución gradual del ancho de los carriles (efecto de túnel); regulación de la policía de tránsito; o uso de abanderados.

4.2.e Control por Agentes de Movilidad Urbana y/o la Policía de Tránsito - En situaciones de trabajo altamente vulnerables, en particular aquellas de relativa corta duración, el emplazamiento de unidades policiales resalta la atención de los usuarios y es muy probable que cause una reducción en la velocidad de marcha.

4.2.f Iluminación - Para trabajos nocturnos la iluminación de las aproximaciones y el área de trabajo permiten al conductor una mejor comprensión de las restricciones que se han impuesto. Se debe tener cuidado para asegurar que la iluminación no cause deslumbramiento.

4.2.g Información al público - El comportamiento de los conductores en las zonas de trabajo puede ser mejorado a través de información previamente difundida al público por los medios de comunicación. Esta actividad como mínimo debe incluir la naturaleza del trabajo, el tiempo y duración de su ejecución y los efectos anticipados sobre la corriente de tránsito y las posibles rutas o modos alternos de viaje. Tales programas de relaciones públicas generalmente provocan una disminución significativa del tránsito, con lo cual se reduce la frecuencia de conflictos y hasta puede permitir el cierre temporal de un carril para aumentar el área de amortiguamiento.

4.2.h Cierre de vías - Si existen rutas alternas adecuadas para manejar el tránsito desviado, la carretera o camino puede ser cerrado temporalmente durante las horas de mayor riesgo para los trabajadores. Con esta medida no solo se ofrece mayor seguridad laboral para el trabajador sino que también se facilita la pronta terminación del proyecto, reduciéndose así la vulnerabilidad de la fuerza laboral. Como con otras disposiciones establecidas en este Capítulo para las zonas de trabajo, las distintas técnicas de control de tránsito deberán ser aplicadas por personal calificado, respaldados por estudios

de ingeniería, acompañado de sentido común y un sólido criterio ingenieril.

4.3. Especificaciones Generales:

4.3. A. Enlace Unidad Movilidad Urbana:

El Contratista debe diseñar y ejecutar planes de control temporal de tránsito para cualquier Tipo de vehículo y flujo peatonal, cuyo monto será incluido en sus costos indirectos de Operación. - Dichos planes deben ser sometidos a revisión y aprobación de la Supervisión y La UMU-AMDC y monitoreados a diferentes horas durante toda su implementación. - En caso Que se detecten maniobras imprudentes de los usuarios de la vía y condiciones peligrosas, el Sistema de control temporal de tránsito deberá ser fortalecido con dispositivos adicionales, que se definirán en los monitoreos de inspección mencionados.

4.3. B. Normativa:

La normativa a aplicar es la siguiente:

- a) el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (capítulo 6)
- b) Capitulo XIX de EL REGLAMENTO.
- c) Ley General de Transito.

4.3. C. Trabajos Nocturnos:

Por la ubicación de los proyectos dentro del área urbana de más alto tráfico vehicular y Peatonal, existe un alto porcentaje de posibilidades de realizar trabajos nocturnos, los cuales, al cambiar el entorno laboral, modifican el sistema de señalamiento en construcción y las medidas de seguridad ocupacional deben cumplir las exigencias del caso, sin descartar su efectividad bajo condiciones climatológicas difíciles.

Entre las consideraciones de la normativa oficial más importantes destacan:

4.3. C.1. La Iluminación Temporal:

El Contratista asegurara que su encargado en Seguridad coordine con una persona competente para diseñar el Plan de Iluminación Temporal que detalle cómo asegurar una buena visibilidad de vehículos de trabajo, equipos, peligros en la obra y materiales.- La Supervisión hará las evaluaciones de campo periódicamente para solicitar por escrito los ajustes que considere necesarios para garantizar la seguridad y definirán en conjunto el plazo convenido para realizarlo, en caso de incumplimiento documentado se ejecutaran las sanciones correspondientes. (Inc. Tipo M)

Se deberá supervisar la instalación y el ajuste de colocación de la Iluminación para evitar el resplandor (ya que reduce el contraste, disminuye la visibilidad) y no cegar a los conductores y trabajadores (puede causar accidentes)

Las luces montadas no pueden crear sombras en la obra donde deben estar los trabajadores. - Si se usaran torres de luz, evitar los cables de alta tensión.

Se debe iluminar el equipo para los motoristas y los trabajadores. - Además, iluminar el radio donde operan maquinarias como retroexcavadoras y otros equipos giratorios aumentando la seguridad.

Control del Reflejo: colocando las fuentes de luz lo más alto posible, hacia el pavimento, en sentido perpendicular al tránsito manteniéndola dentro de la zona de trabajo, no apuntando las fuentes de luz hacia el tránsito.

4.3. C.2. Vehículos y Equipos de Trabajo:

Deben tener focos convencionales y luces de advertencia: estroboscópicas, intermitentes o giratorias. Al circular, debe fijarse en la ubicación de trabajadores y señales.

Estar provistos de cintas reflectivas (min. de 2 pulgadas) que definan su forma y tamaño.

Usar luces especiales para trabajo temporal, no focos de vehículos para iluminar el trabajo.

Guardar el equipo lejos de la zona de trabajo o protegerlo con barreras, cojines anticolidión o dispositivos de direccionamiento.

4.3. C.3. Implementos:

Se deberá proveer a todo el personal de campo de vestimenta de seguridad de alta visibilidad y retro reflectora (tipo 2 como mínimo o tipo 3, según Normas ANSI/ISEA 107) a través de colores fluorescentes en el fondo (anaranjado, amarillo, verde) y materiales retro reflectores como anaranjado, amarillo, blanco, plateado o verde; que permita su visibilidad a no menos de 1,000 pies de distancia.

4.3. C.4. Señalización:

La señalización para trabajo nocturno es muy diferente al de la señalización de día debido a factores como: visibilidad reducida (es más difícil manejar con seguridad dentro de la obra), aumento de riesgos, mayor tránsito de camiones, el volumen reducido de tránsito en la zona se refleja en velocidades más altas, los trabajadores son menos visibles para los operadores de equipo y conductores, etc.- Se debe considerar lo siguiente:

Se debe diseñar un Plan de Control Interno de Trafico que incluya : a) las rutas del equipo y maquinaria del proyecto con su respectiva señalización b) rutas de acceso a planteles y bodegas provisionales del proyecto, áreas de aseo y estacionamientos c) cuales son los procedimientos para entrar y cruzar los carriles abiertos a la circulación d) procedimiento de inspección cada noche para evaluar variables originales.(probar el sistema manejando un vehículo antes de habilitar una nueva zona de trabajo)

Usar pizarras de anuncios y flechas de luces, generando contraste entre las luces de trabajo con las luces de advertencia.

Las señales y dispositivos de orientación de transito dentro de la obra deben considerar que el tiempo de reacción del motorista es mucho más dilatado en la luz baja. Se recomienda colocar los tambores y conos reflectivos más cerca.

Para señalizar de noche se emplearan personas solo si es necesario, además, proveer buena capacitación, luz temporal y vestimenta tipo 3 a los encargados de señalizar.

4.3. C.5. Capacitación al Personal:

Los trabajadores que desempeñan su actividad laboral realizando un trabajo nocturno sufren un incremento significativo en los riesgos de su salud y seguridad ocupacional muy por encima de los riesgos propios asociados a cada tipo de trabajo.

Uno de los componentes más importantes para poder adaptar el organismo a nuevas condiciones laborales es la capacitación, ya que se puede mejorar las condiciones de trabajo para disminuir la fatiga, recibir anticipadamente información sobre los riesgos más frecuentes.

4.3. D. Dispositivos de Canalización:

Los dispositivos de canalización cumplirán con la normativa del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. - Dispositivos perecederos tales como: cintas plásticas o similares no se consideran como dispositivos de canalización por su poca duración. La función principal de estos dispositivos es la de guiar a los conductores en forma segura a través del área afectada por las obras, advertir sobre el riesgo que esta representa y proteger a los trabajadores. Su diseño debe proveer una suave y gradual transición ya sea para desplazar el tránsito de un carril a otro, o bien, conducirlo a través de un desvío provisional o para reducir el ancho de vía.

En general los elementos de canalización a utilizar son: conos, barreras, polines delineadores, Cilindros, luces de faros, indicadores de obstáculos, pantallas electrónicas y otros. - En su Mayoría utilizan combinaciones de colores en franjas o sectores blanco y naranja, los cuales Deberán tener una reflectividad mínima Tipo IV y cumplir con la norma ASTM D 4956-09.

Se presentan en la sección de Anexos las fichas informativas relacionadas para que el Contratista verifique los alcances mínimos para este proyecto.

4.3. E. Medidas de Comunicación y Gestión Social:

Como parte del Plan de Control Temporal de Tránsito el Contratista debe considerar las siguientes medidas:

- a. Se publicará un anuncio en un periódico local (no menor de ¼ de página) notificando el inicio de las obras una semana antes del arranque.
- b. Se deberá realizar al menos una publicación mensual para informar si se mantienen o cambian las rutas alternas para tráfico vehicular.
- c. Campaña informativa sobre el alcance del proyecto: se diseñará un panfleto con la información básica del proyecto, sus componentes, plazos de ejecución, beneficios locales, regionales, nacionales e internacionales. Este panfleto será aprobado por el Contratante y definirá el canal de entrega a los vecinos de la zona de influencia del proyecto.
- d. Cuando el Contratista justifique ante la Supervisión y la UMU-AMDC el cierre temporal de algunas vías (al menos una semana antes del cierre), este deberá informar al público en un medio escrito (periódico) para comunicar esta situación en un plazo no menor de 3 días previos al cierre, incluyendo croquis de vías alternas. La UMU-AMDC definirá si los avisos de cierres temporales requieren medios adicionales de comunicación como noticieros radiales o televisados, o bien, vallas informativas en la cercanía del proyecto.

4.3. F. Señalización Temporal y Tráfico

Debido a la localización del proyecto en la zona urbana de alto tráfico vehicular y peatonal se dará énfasis especial a los siguientes temas:

1. No se permitirá la acumulación de desperdicios de construcción por más de 24 horas, sobre todo cuando obstaculizan la circulación de personas y vehículos. El no cumplimiento de este requisito dará lugar a sanciones y multas predefinidas. (Inc. Tipo L)
2. Los materiales de construcción, equipos y herramientas deben colocarse en lugares adecuados que no impliquen riesgo a los usuarios de vías de circulación permanentes o temporales del proyecto. Caso contrario serán reubicados donde apruebe la Supervisión del proyecto.
3. El contratista será responsable de colocar señales y rótulos dentro del área de construcción para alertar a los trabajadores y público sobre los peligros y riesgos en la obra. - Estas señales deberán revisarse periódicamente (por lo menos cada 2 meses) y cambiarse si se encuentran deterioradas. Se deberá regir por la normativa oficial definida en el Capítulo XIX de EL REGLAMENTO, implementando no solo la señalización prohibitiva (rojas) sino los 3 tipos complementarios: advertencia, obligatoriedad y salvamento o auxilio. (por colores: amarillo, azul y verde respectivamente) (Art. 222-236 de EL REGLAMENTO y MANUAL)
4. El equipo pesado, volquetas y vehículos usados en el proceso constructivo deben utilizar y respetar los sentidos de circulación vehicular existentes, y solo se permitirán las maniobras contrarias al tráfico si estas son auxiliadas por personal capacitado en manejo de tráfico como agentes de tránsito, personal de la UMU-AMDC y en última instancia banderilleros del Contratista
5. Mantener habilitados y seguros todos los pasos peatonales existentes. Construir, señalizar y mantener en buen estado pasos peatonales provisionales con dimensiones y capacidad adecuadas, principalmente frente a intersecciones, parada provisional y sitios de accesos.

4.3. G. Reporte de Accidentes:

4.3. G.a. El Contratista debe documentar todo accidente de tráfico vehicular y peatonal ocurrido en la zona territorial del proyecto y aproximaciones en un radio de 200 metros al acceso de la obra, ya sea que involucre o no al personal bajo su responsabilidad. Así mismo, debe repórtalo verbalmente de inmediato a la Supervisión y por escrito en un máximo de 24 horas para valorar las condiciones que lo provocaron y la Supervisión emitirá las medidas requeridas para evitar su reincidencia, las cuales toman carácter de obligatoriedad de implementación inmediata.

4.3. G.b. El Contratista llevará un Registro de Accidentes que será remitido en el Informe Mensual para

la Supervisión y será presentado a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad para apoyar los antecedentes y brindar medidas para evitar la repetición de incidentes presentados

4.3. H.- Banderilleros:

El Contratista deberá contar con la cantidad de banderilleros capacitados que se defina en el Permiso Escrito de Trabajo Aprobado (de carácter obligatorio de presentación a la Supervisión) antes de cada actividad del proyecto. -

Además, los Especialistas en Seguridad verificaran de forma constante que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Cada banderillero deberá portar silbato, banderilla y radio de comunicación interna dependiendo de su ubicación estratégica para dirigir un sector crítico de tránsito.
- b) Deberá estar siempre visible a todos los conductores por lo que deberá usar vestimenta especificada para esta actividad,
- c) Ubicarse con suficiente anticipación al área de trabajo, frente al tránsito que se acerca al área de actividad.
- d) Sera ubicado detrás de barreras u otros elementos de protección, excluidos conos y cilindros
- e) Durante la noche el puesto de trabajo debe iluminarse apropiadamente.
- f) Se prohíbe el uso de teléfonos celulares personales y reproductores de música.
- g) La máxima velocidad permitida en la vía donde se ubica un banderillero no deberá exceder los 30 Km/h.
- h) El banderillero debe permanecer solo, a una distancia que permita advertir a los demás trabajadores de un peligro inmediato o un conductor fuera de control.

La Supervisión en los recorridos de campo rutinarios , definirá por escrito los puntos críticos donde se deben asignar banderilleros de carácter permanente y/o el tiempo que deben permanecer hasta que se supere el peligro en puntos temporales .En este sentido, el Especialista de Seguridad del Contratista debe pedir autorización verbal de la Supervisión para retirar la cobertura de banderilleros , especialmente en los puntos críticos de tráfico vehicular y peatonal que fueron asignados por el Supervisor.

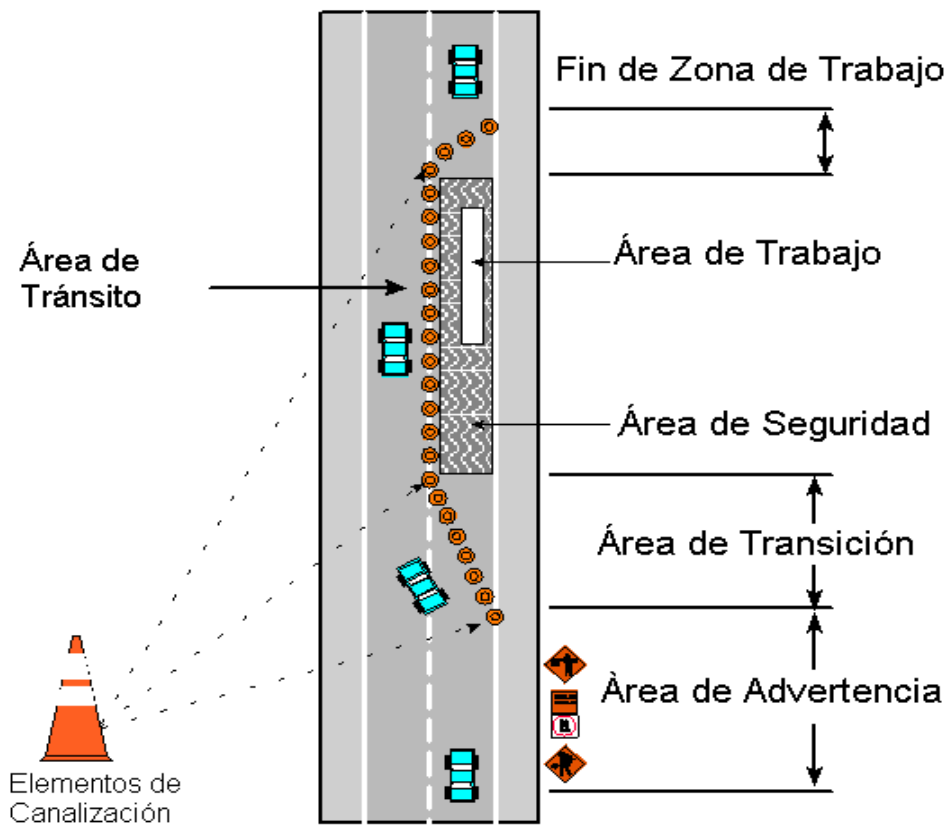
En caso de negligencia en la asignación de banderilleros, la Supervisión enviara oficio al Contratista definiendo un plazo de espera no mayor a 1 semana para que se ubiquen los banderilleros solicitados, caso contrario se aplicara sanción económica. (Inc. Tipo M)

Queda definido que los costos que implique la asignación de banderilleros, su equipo, alimentación y cualquier otro gasto en que se incurra deberá ser contemplado por El Contratista en sus costos de operación.

4.3. I. Componentes de la Zona de Control Temporal de Transito

Para el desarrollo eficiente de un control temporal de transito se requiere un Planos de Control de Tránsito, esto para facilitar la ejecución de las obras pertinentes al proyecto.

La zona de control temporal de tránsito incluye la sección completa de carretera entre la primera señal de prevención hasta el último dispositivo de control de tránsito, donde el tránsito retorna a sus condiciones normales. La mayoría de las zonas de control temporal de tránsito pueden ser divididas en cuatro áreas: el área de prevención, el área de transición, el área de actividad, y el área de finalización.



Cada una de estas áreas posee especificaciones particulares las cuales se describen a continuación:

4.3. I.1 Área de Advertencia o Prevención

En el área de prevención, los conductores son informados de lo que les espera. En autopistas y vías rápidas, donde las velocidades generalmente son de 70 km/h o más altas, las señales pueden ser ubicadas entre 150 m a 400 m. antes de la zona de control temporal de tránsito. La verdadera prueba de lo adecuado que resulta el espaciamiento entre señales consiste en evaluar cuanto tiempo requiere el conductor para percibir y reaccionar ante la condición que se le presentará adelante. La velocidad de operación, la condición del camino y las expectativas del conductor deberán ser consideradas con el propósito de determinar una distancia práctica de separación del señalamiento.

El espaciamiento entre las señales de prevención que se colocan antes del área de transición normalmente varían de 0,75 a 1,5 veces la velocidad (km/h) en metros, con el valor más alto del rango siendo el escogido cuando las velocidades son relativamente altas. La selección del límite superior tiene que hacerse porque si se usa cualquier velocidad inferior a 80 km/h se obtiene una distancia menor de 60 metros. Por ejemplo, a 50 km/h el espaciamiento mínimo de 0,75 veces la velocidad sería 37 metros. Cuando dos o más señales de prevención son empleadas en calles de alta velocidad, como en el caso de arterias principales, el área de prevención deberá extenderse a una distancia mayor.

4.3. I.2. Área de Transición

Cuando se requiere re direccionar la trayectoria normal de los vehículos, el tránsito deberá ser canalizado desde su trayectoria normal hasta una nueva trayectoria. Este re direccionamiento debe estar al principio del área de transición.

En operaciones móviles, esta área de transición se mueve con la zona de trabajo. El acomodo de áreas de transición generalmente implica el uso estratégico de disminuciones graduales del carril.

4.3. I.3. Área de Actividad

El área de actividad es la zona de la vía donde tiene lugar la ejecución de las obras. Se compone de la zona de trabajo y el área para el tránsito y puede contener uno o más espacios de amortiguamiento.

1. Zona de Trabajo:

La zona de trabajo es la parte de la vía cerrada al tránsito y asignada para los materiales el equipo y los trabajadores. La zona de trabajo puede ser fija o puede moverse en función del avance del trabajo. Las zonas de trabajo de obras de larga duración están delineadas por dispositivos de canalización o protegidas por barreras físicas para excluir el tránsito vehicular y peatonal.

2. Área para el Tráfico

El área para el tráfico es la parte del camino en la cual el flujo vehicular es encaminado a través del área de actividad.

3. Espacio de Amortiguamiento

El espacio de amortiguamiento es una parte opcional del área de actividad que permite separar el flujo vehicular de la zona de trabajo o un área potencialmente peligrosa, y que también sirve como espacio de recuperación para cualquier vehículo que se salga de la vía sin control. Ninguna actividad de trabajo ni el almacenamiento de equipo, vehículos o materiales debe tener lugar en este espacio. Los espacios de amortiguamiento pueden ser longitudinales o laterales con respecto a la dirección de avance de la corriente de tránsito.

El Contratista presentara las propuestas del diseño de área de amortiguamiento con sus respectivos dispositivos para que sean evaluados y aprobados por la Supervisión antes de presentarlos ante la Unidad de Movilidad Urbana de la AMDC.

4.3. I.4 Área de Finalización

El área de finalización se utiliza para devolver al tránsito a su trayectoria normal. El área de finalización se extiende desde el extremo aguas abajo de la zona de trabajo hasta la señal de “FINAL DE CONSTRUCCIÓN”, O de “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA”, si se instala cualquiera de estas señales informativas. Las condiciones pueden ser tales que instalar la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” no sea útil. Por ejemplo, la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” no deberá utilizarse si existe otra zona de control temporal de tránsito a menos de 400 m en áreas urbanas. Para operaciones normales de mantenimiento en horas del día la señal “FINAL DE TRABAJOS EN LA VÍA” es opcional.

4.3. I.5. Seguridad de los Trabajadores y Peatones

Hay tres aspectos fundamentales que deben ser considerados en la planificación de la seguridad de los peatones en las zonas de trabajo temporal:

- Los peatones no deberán dirigirse hacia conflictos directos con las operaciones, equipo o los vehículos de trabajo.
- Los peatones no deberán ser dirigidos hacia conflictos con el tránsito principal que se mueve a través o alrededor del sitio de trabajo.
- Los peatones deben contar con pasos o senderos seguros y convenientes que reproduzcan hasta donde se pueda las características de las aceras.

Para satisfacer las necesidades de los peatones en sitios de trabajo, siempre se deberá recordar que el tipo de peatón esperado es muy amplio, incluyendo ciegos, sordos y aquellos con discapacidades para caminar. Todos los peatones necesitan protección de cualquier peligro potencial y un paso o sendero para caminar claramente delineado y libre de escombros.

5. PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

El especialista en Seguridad del Contratista formulara dentro del Programa de Seguridad Ocupacional las actividades y medios a implementar para mitigar el Impacto Ambiental de las obras, considerando al menos los siguientes aspectos:

5.1. Medidas Generales en la Etapa de Construcción

Sin perjuicio de lo establecido en la Guía Ambiental de Construcción vigente en el Municipio del Distrito Central y dadas las características del entorno donde se insertará este proyecto, se recomienda particularmente exigir a contratistas y subcontratistas seguir el plan de consideraciones ambientales mínimas que tiene como propósito garantizar el adecuado manejo de los aspectos ambientales que la construcción de obras generará, así como las de seguridad ocupacional brindada durante la fase de construcción del mismo; estas abarcan entre otras las siguientes consideraciones ambientales :

5.1. a. Es responsabilidad del contratista – supervisión; exigir al proponente la copia de la licencia Ambiental del proyecto así como el plan de gestión ambiental; previo a iniciar cualquier actividad de la etapa constructiva; esto con el fin de dar cumplimiento a cabalidad a todas las medidas de mitigación establecidas en estos documentos.

5.1. b. Cualquier cambio del diseño o ampliación que no fue previsto en el diseño original deberá notificarse a la UGA para que sea esta la que informe a MIAMBIENTE del nuevo diseño. Toda esta información deberá entregarse por escrito con el fin de que sea añadida al expediente de la Licencia Ambiental del proyecto.

5.1. c. El contratista deberá contar con un profesional encargado del cumplimiento de las medidas establecidas en el Contrato de Medidas de Mitigación y el Plan de Gestión Ambiental. Dicho profesional deberá presentar ante la supervisión informes de cumplimiento de las medidas de mitigación de carácter mensual.

5.1. d Si por las actividades de construcción se afectara la cobertura forestal existente en la zona el contratista estará en la obligación de informar en un plazo máximo de 15 días antes de la intervención en la zona, al supervisor para que en conjunto se tramite el permiso de corte o trasplante de árbol ante la UGA de la AMDC. Por ningún motivo se permitirá cortar o trasplantar un árbol sin el permiso respectivo extendido por la autoridad UGA y bajo el acompañamiento de la supervisión.

5.1. e. Toda actividad de construcción deberá mantenerse dentro de los límites establecidos para la construcción. Esta medida reducirá cualquier impacto a áreas que se encuentren cerca de las áreas de construcción.

5.1. f. Exigir al contratista de obras, la implementación de Buenas Prácticas de Ingeniería e incorporarlas en el contrato, incluyendo especificaciones técnicas ambientales cumpliendo con las Directrices Ambientales de Construcción de la UGA de la Alcaldía Municipal del Distrito Central y lo establecido en la Resolución de la Licencia Ambiental del Proyecto la cual brinda el Contrato de Medidas de Control Ambiental que eventualmente se firma con la UGA/AMDC/MIAMBIENTE.- Así mismo el contratista estará en la obligación de cumplir con lo establecido en la Ley General del Ambiente, sus normas y reglamentos complementarios.

5.1. g. Se debe considerar la señalización y/o demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de riesgo.- A dicha señalización o demarcación se le deberá dar un mantenimiento periódico e inspecciones para asegurar que las mismas se encuentren en óptimo estado.

5.1. h. Estas medidas se refieren principalmente a buenas prácticas de construcción y por ende, los costos asociados a éstas, se incorporan en los costos operativos del contratista.

5.1. i. Las medidas deben ser aplicadas durante toda la etapa de construcción en los puntos y sitios donde se requiera- El personal del contratista deberá ser capacitado en la aplicación permanente de estas medidas ambientales.

5.1. j. Es entendido que estas disposiciones rigen para todas las vías internas por donde circulen vehículos, volquetas, equipos y maquinaria relacionados con la ejecución del proyecto, así como en todos los frentes de trabajo donde se localicen equipos y maquinaria.

5.2.- Control de Emisiones Atmosféricas por Material Particulado y Ruido.

5.2. A. Objetivos:

Este componente tiene los siguientes objetivos:

- 1) Establecer las medidas de prevención y mitigación de las emisiones de polvo
- 2) Mejorar las condiciones de manejo de la maquinaria y equipo.
- 3) Prevenir y controlar el ruido de bocinas, parlantes del equipo y maquinaria en zonas de circulación de equipos, áreas operativas y planteles.
- 4) Prevenir y controlar las vibraciones producto de la actividad vehicular operación de equipos y maquinaria pesada.
- 5) Evitar afecciones a la salud de empleados y población expuesta al ruido.

5.2. B. Medidas de Prevención:

En este sentido todo el personal de Contratista y Supervisión deberán tomar las siguientes medidas de prevención:

1. Evitar la operación innecesaria de vehículos y maquinaria móvil, a fin de reducir las molestias al medio provocados por levantamiento de polvo y ruido.
2. La emisión de partículas producidas durante el transporte del material excedente, será prevenida por el Contratista, aplicando las siguientes medidas:
Realizar el transporte en vehículos adecuados para este fin, como volquetas.
Las volquetas no deben sobrecargarse. La carga no debe sobrepasar la capacidad de la paila establecida por el fabricante del equipo.

Las pailas de las volquetas que transporten materiales susceptibles a derrame o dispersión por viento, deben contar con un dispositivo para cubrir con lona o toldos los cuales deberán tapar la totalidad de la carga. Esto con el fin de disminuir la cantidad de material particulado y las enfermedades causadas por el mismo.

La cobertura, lona o toldo, deberá ser material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del camión o volqueta, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior o toldo integrado a la volqueta. El supervisor aprobará el tipo de lona y la seguridad del dispositivo para fijarla.

La velocidad máxima de las volquetas durante el transporte de materiales no excederá de 40 km/h.

El material apilado al aire libre temporalmente (material de relleno, escombros, etc.) deberá ser cubierto con lonas, para evitar su dispersión. Las pilas de material no deben ser mayores a 2.0 m de altura.

3. El engrase y lubricación de todas las partes metálicas debe garantizar que no se presenten ruidos excesivos por la fricción entre ellas.
4. Restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 am – 6:00pm). Cuando los trabajos deban ser ejecutados por la noche, previo permiso de las autoridades municipales, éstos se limitarán a actividades poco ruidosas. Es necesario informar el público con la debida anticipación.

5. Establecer zonas de circulación interna dentro del proyecto, con la finalidad de evitar la compactación en áreas aledañas ajenas al mismo; dichas zonas deberán señalizarse y colocar señalización, banderilleros y rotulación de advertencia para peatones y vehículos que circulen cerca del área del proyecto.

5.2.C. Medidas de Mitigación:

Así mismo, se tomarán de forma permanente y obligatoria las siguientes medidas de mitigación:

1. La caída libre de materiales (especialmente agregados) debe efectuarse a una altura adecuada o conveniente, en caso de que la misma produzca grandes cantidades de polvo deberá regarse o humedecerse a fin de minimizar la emisión de polvo.
2. El Contratista deberá implementar un sistema de riego periódico con agua, a intervalos necesarios, para evitar la re-suspensión de polvo en las superficies de trabajo, especialmente de aquellas que han sido rellenadas o se encuentran expuestas al viento; para determinar la frecuencia de riego, el contratista tomará en cuenta el tipo de material, las condiciones climáticas (período seco o lluvioso) y recomendaciones del supervisor. No será permitido el riego de superficies con aceite quemado para el control de polvo.
3. Los motores de combustión interna que posee la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras (buldócer, niveladoras, excavadoras) y otros equipos (plantas generadoras, compresores de aire, grúas, etc.) deben estar provistas de silenciadores. Para minimizar los problemas causados por exceso de ruido, se deberá garantizar el buen estado de los silenciadores de los motores.
4. En los niveles de presión sonora que excedan 85 dB, los trabajadores deberán utilizar protección sonora o auditiva.

5.2. D. Indicadores de Cumplimiento y Desempeño:

Como principales indicadores de cumplimiento de medidas se verificarán: el riego de áreas potenciales según calendario acordado y aprobado previamente, el uso de toldos en buen estado y con cobertura completa en las volquetas y la verificación de velocidades permitidas para la maquinaria del proyecto entre otras que defina la supervisión por escrito al especialista en este campo.

5.3. Manejo de Desechos

5.3. A. Objetivos:

Este componente tiene los siguientes objetivos:

1. Implementar un manejo adecuado de los residuos sólidos resultantes de las operaciones de construcción, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, aguas y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos.
2. Reducir la producción de residuos sólidos y ahorrar costos en la prestación del servicio de recolección transporte y disposición.
3. Implementar las medidas adecuadas para la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos resultantes de las actividades de construcción.

5.3. B. Medidas de Prevención:

Todo el personal de Contratista y Supervisión deberán tomar las siguientes medidas de prevención:

1. El contratista junto con la supervisión, identificarán los componentes de obras con producción de residuos sólidos y escombros durante el proceso de construcción. Ambos propondrán los sitios de acopio temporal y someterán a la municipalidad con jurisdicción sobre las autorizaciones respectivas.
2. Los desechos de construcción deben manejarse de manera que no afecte la salud o seguridad de los trabajadores y público, estos desechos no deberán ser vertidos en cursos o reservorios de agua o sitios ambientalmente vulnerables a la contaminación.
3. Los residuos se dispondrán en forma separada según su tipo: orgánicos, inorgánicos y escombros de construcción.

4. Para el manejo de residuos sólidos con características domésticas (de tipo orgánico e inorgánico), el contratista colocará recipientes los cuales deberán ser de material resistente, contar con tapadera y estar debidamente rotulados o identificarlos por colores por ejemplo: verde para orgánicos, negro para inorgánicos; etc. en cada frente de trabajo, planteles de bodega y oficinas y/o según lo defina el Supervisor de Seguridad Ocupacional y ambiental. La distribución de los recipientes en los frentes de trabajo no deberá de exceder los 50 metros en cada frente los mismos podrán ser colocados en áreas de descanso o campamentos en donde se concentra la mayor cantidad de trabajadores.
5. Los residuos sólidos domésticos serán recolectados por el contratista a diario. Estos residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la AMDC.
6. El incumplimiento a este requisito (incluida la dotación del número de recipientes requeridos) estará sujeto a multas si se manifiesta de forma comprobada y reiterada. (Inc. Tipo L)
7. Para el manejo de los residuos peligrosos, tales como: trapos y suelos contaminados con grasa y otros residuos químicos, recipientes con residuos de productos químicos (solventes, epóxicos, grasas, aceites, pinturas, espray, etc.), el contratista establecerá un sitio en su plantel para el acopio temporal de estos residuos. Esta área deberá contar con un piso de concreto y estar debidamente cercada con malla y su acceso será completamente restringido. No será permitido por la supervisión, la disposición directa de estos residuos en el relleno sanitario municipal o directamente en el suelo de los frentes de trabajo, plantel o zonas aledañas al área del proyecto.
8. Los escombros de construcción que incluyen: residuos de concreto, piezas de madera, residuos de varilla, lámina, bloques, y otros materiales de construcción, se consideran como residuos inertes y por lo general son muy voluminosos y se producen en grandes cantidades. El contratista debe identificar un sitio para su disposición temporal y al menos una vez por semana, deberá limpiar el área. Dicha área deberá mantenerse rotulada, ordenada y limpia manteniendo los espacios de circulación libres de cualquier escombros de construcción. En ningún momento se podrá combinar los residuos inertes entre sí por lo que deberá clasificarlos en el área destinada para la disposición temporal.
9. El contratista presentará evidencias al supervisor de los permisos y autorizaciones para el transporte y la utilización de sitios especiales de disposición de residuos de construcción clasificados.
10. Todo material de trabajo y escombros debe ser manejado por el Contratista. Este debe tomar las medidas necesarias para impedir que se disemine por cualquier forma, o que limite la circulación de vehículos o peatones y debe señalizar apropiadamente la zona.
11. La Recolección y Transporte deberá realizarse en contenedores de alta resistencia a la corrosión, impermeables, y deben estar provistos de cierre hermético en el caso que sea necesario.
12. El contratista estará en la obligación de dotar de sanitarios portátiles a los trabajadores diferenciado para uso de mujeres y hombres, en una relación de 1 por cada 10 empleados que se encuentren en los frentes de trabajo. Estos deberán ser reubicados a medida avancen los frentes de trabajo.

5.3. C. Medidas de Mitigación: Así mismo, se tomarán de forma permanente y obligatoria las siguientes medidas de mitigación:

- a. Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.
 - b. Está prohibida la quema de desechos.
 - c. Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial.
- Se deberá seguir lo establecido en la tabla complementaria de CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU MANEJO EN LA OBRA

5.3. D. Indicadores de Cumplimiento y Desempeño:

Como principales indicadores de cumplimiento de medidas se verificarán:

Ausencia de residuos y escombros en lugares no autorizados

Recipientes de basura en buen estado y rotulados
Áreas de acopio temporal para residuos inertes debidamente identificadas y rotuladas.
Factura de pago por uso del relleno sanitario
Contratos y facturas con gestores de residuos

5.4 SANCIONES POR INCUMPLIMIENTOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD OCUPACIONAL E HIGIENE

Cualquier incumplimiento de las medidas ambientales y de seguridad definidas en la Licencia Ambiental, el Plan de Gestión Ambiental y las normativas de seguridad ocupacional e higiene establecidos en este documento, será documentada por la Supervisión mediante oficio escrito y reportada al Contratante como elemento probatorio con la respectiva sanción económica: la reincidencia comprobada en una semana se considera como un incumplimiento del tipo leve (Inc. Tipo L) dos semanas será un incumplimiento del tipo moderado (Inc. Tipo M) y desatendida después de dos semanas será un incumplimiento del tipo grave (Inc. Tipo G) y si el incumplimiento sobrepasa el mes se hará efectiva la garantía de cumplimiento de contrato.

6.- PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS DE LA OBRA

6.1. Definición:

El Plan de Emergencias y Contingencias establecen los procedimientos y acciones básicas De respuesta que El Contratista tomara en cuenta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en caso de un accidente, incidente o estado de emergencia durante las etapas de Construcción de las obras. Este contempla además las medidas de apoyo que involucran Entidades externas públicas o privadas de control de emergencias como Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja Hondureña, Policía Nacional, COPECO, CODEM, etc.

6.2. Alcances:

El Contratista proporcionara los medios que faciliten la implementación permanente del Plan mencionado en los componentes siguientes:

6.2. a. Establecer políticas formales y procedimientos de reacción a contingencias y Emergencias en el lugar de trabajo:

Este paso se deberá definir con el Programa de Seguridad Ocupacional presentado por el Contratista donde define y enumera la secuencia programada que deberá implementarse con el fin de prevenir accidentes en el lugar de trabajo.

Aquí se incluirán indicaciones claras de la forma de almacenar los elementos peligrosos y tóxicos, rotulación según normativa donde estarán almacenados dichos productos , señalización de seguridad vial, uso de equipo de protección, sanciones, incentivos, reglas internas de seguridad, Plan de Capacitaciones, Plan de Emergencia, Plan de Rescate Médico, etc.

6.2. b. Delegar en una persona Certificada la formulación, implementación y seguimiento del Plan de Contingencias, así como su presentación a todo el personal del proyecto, supervisión y representantes del propietario de la obra:

El Especialista de Seguridad nombrado por el Contratista formulará las políticas de seguridad ocupacional y con la Supervisión trabajarán conjuntamente en el seguimiento del Programa de Seguridad formulado para garantizar su estricto cumplimiento.

El Contratista asignará en campo al menos 2 empleados calificados para atención de Primeros Auxilios, de los cuales debe permanecer uno en el proyecto durante se ejecuten trabajos de su personal o bien cada subcontratista deberá reportar por escrito quien es la persona preparada para este momento, y el medio expedito de comunicación asignado.

Los empleados entrenados en Primeros Auxilios deberán demostrar a la Supervisión haber recibido la capacitación necesaria antes de iniciar funciones en el proyecto.

6.2. c. Comunicar a todos los empleados a través de reuniones periódicas o medios escritos, las expectativas para un ambiente de trabajo seguro y cómo manejar situaciones inesperadas que expongan sus vidas. Esto incluye identificar las instituciones, clínicas o personal de contacto en caso de una emergencia.

Es importante dar a conocer al empleado que la seguridad es una preocupación importante dentro de la empresa. Para ello se utilizarán medios verbales y escritos para concientizar todos los empleados y visitantes de la obra. Igualmente se deberá contar con un medio eficiente de comunicación (al menos charlas informativas al iniciar labores), para mantener a los empleados informados en relación a las últimas decisiones e indicaciones plasmadas en el Programa de Seguridad Ocupacional.

Como complemento se debe concientizar a los involucrados en la seguridad de la obra para comprometer su apoyo y que todos los niveles jerárquicos (Jefes de Proyecto, Residentes, Jefes de Cuadrilla, Personal de Supervisión, Subcontratistas, etc.) asuman con su ejemplo practicar las medidas de seguridad establecidas en este documento.

6.2. d. Implementar periódicamente revisiones en campo de las medidas, procedimientos equipos y dispositivos preestablecidos en formatos y capacitaciones para este fin.

Para asegurar que el personal de campo sigue el Programa de Seguridad Ocupacional ofrecido por el Contratista, se harán recorridos diariamente en los cuales se revisarán las áreas de interés por su nivel de riesgo para asegurar de que las medidas preventivas se cumplan.

Si en el recorrido se detecta un peligro inminente a los trabajadores o terceros por no cumplir las medidas del Permiso Escrito aprobado, se deberá documentar y reportar verbalmente a los Jefes de Proyecto, con la responsabilidad directa del especialista en seguridad del contratista de suspender temporalmente la actividad el tiempo necesario para demostrar y documentar que se ha superado el riesgo detectado (sin reconocimiento de tiempo ni costos por parte del propietario). Así mismo, deberá realizar una reunión informativa con el personal involucrado en la actividad para comunicar las razones y correctivos a implementar para garantizar que no ocurran accidentes.

El especialista en seguridad del Supervisor elaborará un Informe de Suspensión Temporal de Actividades, el cual será entregado al Contratista y Propietario dentro de las 48 horas, después de la inspección, explicando los incumplimientos del Permiso Escrito de Trabajo, detectados en recorrido de campo y las acciones que se deberán tomar para corregirlos.

En caso de riesgos detectados por mala ubicación de materiales, instalaciones inadecuadas, reubicaciones de equipo o instalaciones temporales que requieran ajustes constructivos, la Supervisión recibirá por escrito el tiempo en que el Contratista se compromete a realizar dicho ajuste, sujeto a sanciones o multas por no atenderlo con la prioridad debida.

Complementariamente, se llevará un Registro de Accidentes, que será remitido en el Informe Mensual para la Supervisión y también se presentará a la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad para apoyar los antecedentes y brindar medidas para evitar la repetición de incidentes presentados. Cabe señalar que la Supervisión elaborará su propio informe de las inspecciones de campo para documentar actividades positivas, incumplimientos y oportunidades de mejora de la seguridad ocupacional que se presentara en las sesiones regulares de Seguridad Ocupacional.

6.2. e. Programar entrenamientos regulares (si es necesario con apoyo externo) tomando en cuenta todos los escenarios que representan un riesgo de provocar accidentes.

6.2. f. Realizar brigadas médicas y visitas al proyecto de instituciones de prevención para salvaguardar la vida de los trabajadores.

6.2. g. Formular y divulgar un Reglamento Interno para definir normas de conducta de respeto a la vida y estipular sanciones y procedimientos a incumplimientos del personal de la obra.

6.3.h. Presentar para aprobación los distintos Permisos de Trabajo con las medidas que garanticen la

integridad física de los obreros , identificadas en los formatos preestablecidos en este documento y complementado con las medidas requeridas que se identifican en la Visita de Inspección previa de cada actividad del Programa de Trabajo.

7.- Causales de Sanciones por Incumplimientos de Seguridad

- 1) Las áreas desatendidas de medidas de seguridad por más de 48 horas (incluye personal, señalizaciones, delimitación, dispositivos individuales y colectivos, etc.), que fueran reportadas por escrito por parte de la Supervisión y documentadas ante El Propietario serán sancionadas con multas definidas en este documento (Inc. Tipo L)
- 2) Si el Supervisor o Propietario detectan deficiencias en el área de Seguridad ocasionadas por asignación de otras funciones al Especialista en Seguridad, se considerará como falta grave sujeta a las sanciones y/o multas (Inc. Tipo M)
- 3) No se permitirá la ausencia del Especialista en Seguridad del Contratista en más de 15 días calendario a partir de la notificación por escrito de su separación del proyecto, incurriendo en falta grave sujeta a las sanciones pertinentes y a la paralización parcial de obras (Inc. Tipo G)
- 4) Bajo ningún argumento se permitirá que el Contratista cobre el Equipo de Protección a los empleados, salvo daño y/o pérdida comprobada. - Su incumplimiento está sujeto a sanción económica (Inc. Tipo M)
- 5) En general, todo empleado permanente o temporal no podrá ingresar al proyecto sin uso de casco, chaleco y zapato de trabajo (terminantemente prohibido el uso de tenis).- Este incumplimiento será sujeto a retiro inmediato de la obra. Así mismo el especialista en seguridad del contratista o de la supervisión, aseguraran que se cumpla esta medida con sus visitas respectivas. La reincidencia comprobada será sujeta a sanción económica (Inc. Tipo L)
- 6) En caso de deficiencia reiterada, documentada y desatendida por más de 24 horas de los dispositivos de seguridad individual o colectiva, el Contratista incurrirá en sanciones y/o multas definidas en Anexo de este documento (Inc. Tipo M)
- 7) Suspensión Temporal: En caso de no cumplir este procedimiento, la Supervisión queda autorizada para suspender las actividades que considere como riesgo inminente a los trabajadores y/o terceros, documentando ante El Propietario las faltas y sin reconocimiento de tiempo ni económico para El Contratista, quien retomara labores hasta verificación y documentación que ha sido superado el riesgo que ocasiono la suspensión (Suspensión)
- 8) Si se presenta reincidencia comprobada de la misma falta de procedimientos de seguridad definidos en los documentos contractuales, por tercera vez consecutiva acumulada (Inc. Tipo M) o segunda vez en el mismo mes (Inc. Tipo L), se aplicarán sanciones económicas al contratista, y de ser necesaria la suspensión permanente y el reemplazo del empleado o subcontratista si lo aprueba el Propietario a solicitud de La Supervisión.
- 9) La no presentación de los Permisos Escritos de Trabajo de forma reincidente será documentada por la Supervisión mediante oficios al Contratista, hasta un máximo de tres acumulados, en cuyo caso se considerará como falta Moderada sujeta a sanciones definidas en este documento (Inc. Tipo M)

10) Es preciso enumerar que no se reconocerán los tiempos ni costos que se generen a la ejecución de las Obras, como consecuencia de los atrasos en la gestión de los permisos de Trabajo PET y/o PETAR que se han definido ampliamente por El Propietario en este documento.

11) Cada empleado recibirá su equipo de protección personal (EPP) según el área y tipo de actividad (Ref. Fichas de Especificaciones en Anexo) y suscribirá un Acta de Recepción, donde especifica el equipo recibido además de la instrucción debida para su uso y quede claramente establecido que, de no usarlo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales hasta llegar a su despido en situaciones de reincidencia comprobada.

12) Póliza de Seguro de Accidentes Personales , la cual, contendrá al menos las siguientes coberturas : a) Muerte b) Incapacidad Permanente c) Incapacidad Temporal y d) Gastos Médicos.- Dicha Póliza debe estar vigente en un máximo de 15 días desde el inicio de las obras, y será presentada a la Supervisión cada vez que sea renovada o presente variaciones y/o actualizaciones durante el proyecto, incurriéndose en falta grave el no cumplimiento de este requisito y sujeto a las sanciones y/o multas por cada día de atraso y en su defecto a la paralización del proyecto parcial o totalmente sin reconocimiento económico de parte del propietario. (Inc. Tipo G).

13) El uso de Maquinaria no inspeccionada ni aprobada por la Supervisión será sujeta a paralización temporal de los trabajos en que está involucrada, si a criterio de la Supervisión implica riesgo inminente, y además se hará la respectiva sanción económica. (Inc. Tipo M).

14) Si no se realizan los correctivos a las instalaciones y equipo menor que se han definido por escrito a raíz de las inspecciones entre Supervisor y Contratistas, se aplicaran sanciones definidas en este documento si es por primera vez (Inc. Tipo L) o de forma reiterada (Inc. Tipo M).

15) No se permitirá la acumulación de desperdicios de construcción por más de 24 horas, sobre todo cuando obstaculizan la circulación de personas y vehículos. El no cumplimiento de este requisito dará lugar a sanciones y multas predefinidas. (Inc. Tipo L).

16) Los residuos sólidos domésticos serán recolectados por el contratista a diario. Estos residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la AMDC. El incumplimiento a este requisito (incluida la dotación del número de recipientes requeridos) estará sujeto a multas si se manifiesta de forma comprobada y reiterada. (Inc. Tipo L).

17) El Contratista asegurara que el especialista en Seguridad coordine con una persona competente para diseñar el Plan de Iluminación Temporal que detalle cómo asegurar una buena visibilidad de vehículos de trabajo, equipos, peligros en la obra y materiales.- La Supervisión hará las evaluaciones de campo periódicamente para solicitar por escrito los ajustes que considere necesarios para garantizar la seguridad y definirán en conjunto el plazo convenido para realizarlo, en caso de incumplimiento documentado se ejecutaran las sanciones correspondientes (Inc. Tipo M).

18) En caso de negligencia en la asignación de banderilleros, la Supervisión enviara oficio al Contratista definiendo un plazo de espera no mayor a 1 semana para que se ubiquen los banderilleros solicitados, caso contrario se aplicara sanción económica (Inc. Tipo M).

19) El Especialista en seguridad del Contratista deberá someter a aprobación el plan de manejo de rescate en caso de presentarse caída de un empleado y estar sujeto a línea de vida. Así mismo, la Supervisión verificara permanentemente la disponibilidad en sitio de los elementos requeridos para dicho rescate. En caso de incumplimiento se considerará como falta grave con sanción económica y suspensión de la actividad hasta superar el peligro detectado. (Inc. Tipo G).

20) Cualquier incumplimiento de las medidas ambientales definidas en la Licencia Ambiental y en el Plan de Gestión Ambiental presentado por el Contratista será documentada por la Supervisión mediante oficio escrito y reportada al Contratante como elemento probatorio con la respectiva sanción económica: reincidencia comprobada en una semana (Inc. Tipo L), un mes (Inc. Tipo M), desatendida después de un mes (Inc. Tipo G).

CRITERIO DE APLICACIÓN:

Incumplimiento Tipo L (Leve)	1 salario Mínimo *
Incumplimiento Tipo M (Moderado)	2 salarios Mínimos *
Incumplimiento Tipo G (Grave)	3 salarios Mínimos *

Tomando como base el Salario Mínimo Vigente para el área de Construcción Urbana

ANEXOS

8.1. Formatos de Inspección

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - ALTURA	Código: Versión: Fecha de aprobación:

TRABAJO : _____ UBICACIÓN : _____ CONTRATISTA : _____	FECHA : _____ HORA INICIO : _____ HORA FINAL : _____

- INSTRUCCIONES:**
1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajo de Alto Riesgo (sección Trabajos en Altura)
 2. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo
 3. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha indicados.
 4. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES.
 5. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización, NO PROCEDE.
 6. El Supervisor Contratista deberá verificar el llenado de la segunda cara de este formato y su V°B°.

CORRECTO ☒	INCORRECTO ☐	NO APLICA ☐

1.- LISTA DE VERIFICACIÓN:

Verificación	Observaciones
1	El personal está entrenado para realizar trabajos en altura
2	El personal cuenta con el EPP adecuado para trabajo en altura
3	Ha inspeccionado su EPP y verificado que se encuentra en buen estado.
4	Se cuenta con una línea de vida para el desplazamiento de los trabajadores
5	Se cuenta con la señalización para realizar este trabajo (cinta amarilla de advertencia, letreros, otros).
6	En caso aplique, se ha colocado una lona o red para proteger al personal (que labora en la parte inferior) de la caída de materiales o herramientas.
7	El punto de anclaje es resistente y soporta la posible caída del trabajador anclado.

2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de este trabajo

OCUPACIÓN o CARGO	NOMBRE	FECHA DE ENTRENAMIENTO
(*)		

3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO (EPP Básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).

☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Botas de jebe ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (indique) : _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctrico ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100

4.- INSPECCIÓN DE EQUIPO ANTICAÍDAS (verificar que se encuentren en buen estado)

1. Arnés ☐ 2. Línea de anclaje (con/sin absorbedor de impacto) ☐ 3. Mosquetones ☐	4. Línea de vida ☐ 5. Punto de anclaje ☐ 6. Cinturón de posicionamiento ☐ 7. Otro (indique): ☐

5.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES:

6.- PROCEDIMIENTO: (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad)

7.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRES	FIRMA
Ingeniero Seguridad CONTRATISTA		
Gerente de Proyecto CONTRATISTA		
Ingeniero Seguridad SUPERVISION		
Jefe Proyecto SUPERVISION		

COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO EN ALTURA

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - EXCAVACIONES Y ZANJAS		Código: Versión: Fecha de aprobación:	
TRABAJO : _____ UBICACIÓN : _____ CONTRATISTA : _____		FECHA: _____ HORA INICIO : _____ HORA FINAL : _____	
USUARIO: _____			
INSTRUCCIONES: 1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajos de Alto Riesgo (sección Excavaciones y Zanjias) 2. Las excavaciones con una profundidad mayor a los 2.0 m. deben ser diseñadas y firmadas por un Ingeniero Civil Colegiado. 3. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo. 4. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha indicados. 5. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES. 6. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización NO PROCEDE			
CARACTERÍSTICAS DE LA EXCAVACIÓN (m) LARGO () ANCHO () PROFUNDIDAD ()			
RAZÓN DE LA EXCAVACIÓN _____ _____ _____			
CORRECTO ☒	INCORRECTO ☐	NO APLICA ☐ NA	
1.- LISTA DE VERIFICACIÓN:			
		Verificación	
		OBSERVACIONES	
1	¿La excavación requiere de sostenimiento? En caso de responder SI, adjunte el diseño respectivo firmado por el Ingeniero Residente Responsable del Proyecto.		
2	Para aquellas excavaciones de profundidad mayor a 2.0 metros ¿Se cuenta con el estudio de mecánica de suelos refrendado por un Ingeniero Civil Colegiado?		
3	¿Se cuenta con la señalización necesaria (cinta amarilla de advertencia, letreros, cinta reflectiva, otros)?		
4	¿Se ha instalado barreras protectoras en todo el perímetro de la excavación?		
5	En caso exista el riesgo de circulación de vehículos u otra fuente de vibración ¿Se ha colocado barreras a una distancia mínima de 3.0 metros desde el borde de la excavación?		
6	¿Si la profundidad de la excavación es mayor a 1.50 m se cuenta escaleras, rampas o escalinatas para el ingreso y salida del personal?		
7	¿Si el ancho de la zanja a nivel del piso mayor a 0.70 m se cuenta con pasarelas para evitar que el personal salte sobre las zanja?		
8	¿Existen instalaciones subterráneas? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES		
9	¿El personal es competente para realizar trabajos de Excavaciones y Zanjias?		
10	¿La excavación es considerada como espacio confinado? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES		
11	¿Se ha explicado al personal los peligros y riesgos específicos de la tarea? En caso de responder SI, adjunte el formato de Participación en la charla.		
3.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá en durante la ejecución de esta tarea			
OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO
(*)			
3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO (EPP Básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).			
☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Botas de jébe ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (indique) : _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctrico ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100	
5.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES: _____ _____ _____			
6.- PROCEDIMIENTO: (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad) _____ _____ _____			
7.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN			
CARGO	NOMBRES	FIRMA	
Ingeniero Seguridad CONTRATISTA			
Gerente de Proyecto CONTRATISTA			
Ingeniero Seguridad SUPERVISIÓN			
Jefe de Proyecto SUPERVISIÓN			
COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO DE EXCAVACIONES Y ZANJAS			

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - IZAJE Y GRÚAS	Código: Versión: Fecha de aprobación:

TRABAJO : _____ UBICACIÓN : _____ CONTRATISTA : _____	FECHA: _____ HORA INICIO : _____ HORA FINAL : _____
USUARIO: _____	

INSTRUCCIONES

1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajos de Alto Riesgo (sección Trabajos con Equipos de Izaje y Grúas).
2. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo.
3. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha de indicados.
4. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES.
5. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización NO PROCEDE

CORRECTO ☒	INCORRECTO ☐	NO APLICA ☐ NA

1- LISTA DE VERIFICACIÓN:

	Verificación	Observaciones
1 ¿Se ha realizado la Inspección de Pre-Usos de las Grúas (condiciones operativas)?		
2 ¿Se han inspeccionado los accesorios (condiciones operativas)?		
3 ¿Se cuenta con operador de grúa certificado y autorizado para la maniobra de izaje?		
4 ¿Se cuenta con Rigor certificado y autorizado para la maniobra de izaje?		
6 ¿Se ha verificado que la carga a izar sea menor a la capacidad de carga de la grúa?		
7 ¿Se ha señalado el perímetro del área por donde se moverá la carga con cinta amarilla de advertencia?		
8 ¿Existen líneas eléctricas aéreas? En caso de responder SI, especifique las medidas de control en OBSERVACIONES		
9 ¿Se ha verificado que no exista personal ajeno a la maniobra en el área de trabajo?		
10 ¿Se ha explicado al personal los peligros y riesgos específicos del izaje Crítico? En caso de responder SI, adjunte el formato de participación.		

2.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:**3.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*)** Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de esta tarea

OCUPACIÓN	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO
(*)			

4.- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO (EPP básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).

☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (índique) : _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctricos ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100

5.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES:**6.- PROCEDIMIENTO:** (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad)

7.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN

CARGO	NOMBRES	FIRMA
Ingeniero Seguridad CONTRATISTA		
Gerente de Proyecto CONTRATISTA		
Ingeniero Seguridad SUPERVISION		
Jefe de Proyecto SUPERVISION		

COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL TRABAJO DE IZAJE

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) TRABAJOS EN CALIENTE		Código: Versión: Fecha de aprobación:	
TRABAJO : _____	FECHA : _____		
UBICACIÓN : _____	HORA INICIO : _____		
CONTRATISTA : _____	HORA FINAL : _____		
USUARIO: _____			
INSTRUCCIONES 1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajos de Alto Riesgo (sección Trabajos en Caliente) 2. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo. 3. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha de indicados. 4. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES. 5. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización NO PROCEDE.			
CORRECTO ☒	INCORRECTO ☐	NO APLICA ☐	
1- LISTA DE VERIFICACIÓN:			
	Verificación	Observaciones	
1. ¿Se cuenta con un Observador Contra Incendios?			
2. ¿Se retiró o protegió en un radio de 20 m. todo peligro de incendio o explosión (materiales combustibles, pinturas, aceites, grasas, solventes, gases comprimidos, otros)? En caso de proteger especificar los controles en OBSERVACIONES.			
3. ¿Se cuenta con un extintor operativo ubicado a 2 m como máximo del área de trabajo?			
4. ¿Se ha verificado que los tanques, sistemas, recipientes o tuberías que hayan contenido combustibles o líquidos inflamables se encuentran vacíos, purgados, ventilados y lavados adecuadamente? Asimismo, ¿se ha verificado la ausencia de gases o vapores inflamables antes de empezar el trabajo?			
5. ¿El soldador, amolador y el ayudante cuentan con el equipo de protección personal requerido?			
6. ¿El equipo de oxígeno cuenta con válvulas anti-retorno de llama en las dos mangueras hacia los cilindros?			
7. ¿Los dispositivos (tanques, cables, uniones, otros) están en adecuadas condiciones operativas?			
8. ¿Las mangueras del equipo de oxígeno están aseguradas a sus conexiones por presión y no con abrazaderas?			
9. ¿Las máquinas soldadoras cuentan con su respectiva línea a tierra?			
10. ¿El Observador Contra Incendios inspeccionó 30 minutos después de finalizado el trabajo, a fin de verificar que no se haya originado algún incendio?			
11. Para el caso de áreas críticas (almacenes y otros que contengan material combustible) ¿El Observador Contra Incendios realizó una segunda inspección 2 horas después de terminado el trabajo en caliente?			
2- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: _____ _____ _____			
3- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de estas tareas			
OCCUPACIÓN	NOMBRE	FIRMA INICIO	FIRMA TÉRMINO
(*)			
4- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL REQUERIDO (EPP Básico: Casaca de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada)			
☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Casaca ☐ Traje (impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Zapatos eléctricos ☐ Otros (indicar): _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctricos ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Crepese ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas I / CN) ☐ Filtro para polvo H100	
5- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES: _____ _____ _____			
6- PROCEDIMIENTO: (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad) _____ _____ _____			
7- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN			
DIRECCION	NOM DRECS	FIRMA	
Gerente de Proyecto CONTRATISTA Ingeniero Seguridad COMPAÑIA			
Ingeniero Seguridad SUPERVISION Jefe de Proyecto SUPERVISION			
COPIE/COPY DE ESTA AUTORIZACIÓN EN UN LUGAR VISIBL E CERCA AL TRABAJO EN CALIENTE			

PERMISO DE TRABAJO PARA TRAFICO Y SEGURIDAD VIAL		CODIGO: VERSION: FECHA DE APROBACION:																																				
TRABAJO : _____ UBICACIÓN : _____ CONTRATISTA : _____	VIGENCIA : _____ HORA INICIO : _____ HORA FINAL : _____																																					
CORRECTO ☒ INCORRECTO ☐ NO APLICA ☒																																						
1.- LISTA DE VERIFICACIÓN: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 85%;"></th> <th style="width: 10%;">Verificación</th> <th style="width: 10%;">Observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Se cuenta con rotulación para disminución de velocidad a una distancia de 100, 50, 25 Y 10 metros. (Rotulación Reflectiva)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Se colocaron correctamente los elementos de canalización de trafico vehicular (Polines con cinta, conos, malla plástica, Barreras New Jersey con señalización reflectiva)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Se cuenta con banderilleros capacitados para regular el trafico vehicular. (Anexar evidencia)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>El personal de campo cuenta con su EPP reflectiva y de alta visibilidad.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>La zona de trabajo cuenta con agentes de transito y banderilleros.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Existe suficiente iluminación para trabajos nocturnos.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Existe senderos peatonales definidos y señalización que dirija al peatón.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Publicación en medio escrito de rutas alternas cuando aplique.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Verificación	Observaciones	1	Se cuenta con rotulación para disminución de velocidad a una distancia de 100, 50, 25 Y 10 metros. (Rotulación Reflectiva)			2	Se colocaron correctamente los elementos de canalización de trafico vehicular (Polines con cinta, conos, malla plástica, Barreras New Jersey con señalización reflectiva)			3	Se cuenta con banderilleros capacitados para regular el trafico vehicular. (Anexar evidencia)			4	El personal de campo cuenta con su EPP reflectiva y de alta visibilidad.			5	La zona de trabajo cuenta con agentes de transito y banderilleros.			6	Existe suficiente iluminación para trabajos nocturnos.			7	Existe senderos peatonales definidos y señalización que dirija al peatón.			7	Publicación en medio escrito de rutas alternas cuando aplique.		
		Verificación	Observaciones																																			
1	Se cuenta con rotulación para disminución de velocidad a una distancia de 100, 50, 25 Y 10 metros. (Rotulación Reflectiva)																																					
2	Se colocaron correctamente los elementos de canalización de trafico vehicular (Polines con cinta, conos, malla plástica, Barreras New Jersey con señalización reflectiva)																																					
3	Se cuenta con banderilleros capacitados para regular el trafico vehicular. (Anexar evidencia)																																					
4	El personal de campo cuenta con su EPP reflectiva y de alta visibilidad.																																					
5	La zona de trabajo cuenta con agentes de transito y banderilleros.																																					
6	Existe suficiente iluminación para trabajos nocturnos.																																					
7	Existe senderos peatonales definidos y señalización que dirija al peatón.																																					
7	Publicación en medio escrito de rutas alternas cuando aplique.																																					
2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de este trabajo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">OCUPACIÓN o CARGO</th> <th style="width: 30%;">NOMBRES</th> <th style="width: 40%;">FECHA DE ENTRENAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(*)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			OCUPACIÓN o CARGO	NOMBRES	FECHA DE ENTRENAMIENTO	(*)																																
OCUPACIÓN o CARGO	NOMBRES	FECHA DE ENTRENAMIENTO																																				
(*)																																						
3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO (EPP Básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada). <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 33%;"> ☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Botas de jebe ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (indique) : _____ </td> <td style="vertical-align: top; width: 33%;"> ☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctrico ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto </td> <td style="vertical-align: top; width: 33%;"> ☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100 </td> </tr> </table>			☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Botas de jebe ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (indique) : _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctrico ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100																																	
☐ EPP Básico ☐ Lentes Goggles ☐ Careta ☐ Traje (Impermeable / Tyvek) ☐ Casaca de cuero cromado y escarpines ☐ Traje de aluminio (mandil, escarpines) ☐ Botas de jebe ☐ Zapatos dieléctricos ☐ Otros (indique) : _____	☐ Guantes de neopreno / nitrilo ☐ Guantes de cuero / badana ☐ Guantes dieléctrico ☐ Guante de cuero cromado ☐ Guante de aluminio ☐ Arnés de seguridad ☐ Línea de anclaje con absorbedor de impacto ☐ Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	☐ Orejeras ☐ Tapón auditivo ☐ Full face ☐ Respirador ☐ Cartucho negro (vapor orgánico) ☐ Cartucho blanco (gas ácido) ☐ Cartucho multigas (gas HCN) ☐ Filtro para polvo P100																																				
4.- HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES: _____ _____ _____																																						
5.- PROCEDIMIENTO: (registrar el nombre y código del procedimiento asociado a la actividad) _____ _____ _____																																						
6.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: yellow;"> <th style="width: 30%;">CARGO</th> <th style="width: 30%;">NOMBRES</th> <th style="width: 40%;">FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ing. De Seguridad Contratista</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gerente de Proyecto Contratista</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. de Seguridad SUPERVISION</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Jefe de Proyecto SUPERVISION</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			CARGO	NOMBRES	FIRMA	Ing. De Seguridad Contratista			Gerente de Proyecto Contratista			Ing. de Seguridad SUPERVISION			Ing. Jefe de Proyecto SUPERVISION																							
CARGO	NOMBRES	FIRMA																																				
Ing. De Seguridad Contratista																																						
Gerente de Proyecto Contratista																																						
Ing. de Seguridad SUPERVISION																																						
Ing. Jefe de Proyecto SUPERVISION																																						

FORMATO PARA REVISION DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	
PROYECTO: _____	FECHA: _____

INSPECTOR: _____

ITEM	EQUIPO DE SEGURIDAD	ESTADO			OBSERVACION
		BUENO	MALO	REGULAR	
1	Protección de la Cabeza Casco de Seguridad				
2	Protección Facial y Visual Lentes de Seguridad Transparente Lentes de Seguridad Oscuro				
3	Protección Auditiva Tapones de oído desechables Tipo Orejera				
4	Protección Respiratoria Mascaras desechables para polvo Macaras para uso químico				
5	Protección para las manos Guantes para soldar Guantes de cuero Guantes de nitrilo Guantes de Hule Guantes anti-abrasivos Guantes antideslizantes				
6	Protección para los pies Calzado de Seguridad Botas de Hule				
7	Para Trabajos en Altura Arnés Completo de seguridad (Eslinga) Eslinga				
8	Equipo de Soldador Mascara para soldar Mandil para soldar Guantes para soldar				
9	Vestimenta chaleco reflectivo				

Ingeniero Seguridad CONTRATISTA

Ingeniero Seguridad SUPERVISION

Gerente de Proyecto CONTRATISTA

Gerente de Proyecto SUPERVISION

Elaborado por:	LISTADO DE ASISTENCIA DE LA CAPACITACIÓN		Código:
	Aprobado por:	Página 322 de 394	Edición: 01 Fecha: Agosto 2016

Nombre de la capacitación:		
Objetivos:		Lugar:
Fechas:		Duración:
Instructor (es):	Firma de instructores	

No.	Nombre del participante	Firma del participante

LOGOTIPO DE
SUPERVISOR

LOGOTIPO DEL
PROPIETARIO

LOGOTIPO DEL
CONTRATISTA

PERMISO DE CONSTRUCCION

Proyecto:

Sirva la presente para manifestar que yo _____
_____ Subcontratista de la empresa
_____ he recibido la Inducción Básica de Seguridad e Higiene,
asimismo se ha inspeccionado mi equipo y herramientas para iniciar mis actividades en este proyecto, con el fin
de garantizar la seguridad e higiene del personal que labora a través de mi persona.

Me comprometo en ser el primer emisario de informar cualquier riesgo y/o accidente dentro de mi actividad
asignada.

Para tal efecto se extiende el Permiso de Construcción en la Actividad :

Tegucigalpa, M.D.C. _____ de _____ del 20____

Ing. de Seguridad Contratista

Ing. de Seguridad Supervisión

Gerente Proyecto Contratista

Jefe de Proyecto Supervisión

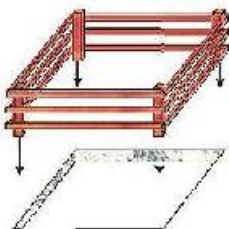
ANEXOS

8.2. Fichas de Equipo de Protección Personal y Dispositivos de Seguridad

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Chalecos	Color: Naranja, Verde o Amarillo Cintas reflectivas de 1" de ancho. Material resistente Tipo II y Tipo III	
2.	Cascos	Cuatro (4) puntos de apoyo. Barbiquero obligatorio para trabajos en alturas. Material resistente contra impactos.	
3.	Zapatos de Seguridad	Zapatos tipo burro (no se permitirán tenis o zapatillas). Suela gruesa de material resistente. Cordones de amarre en buen estado.	
4.	Mascarillas	Trabajos Químicos: Doble Filtro Trabajos con Material Particulado: NIOSH N95 Se implementaran según la actividad o por requerimiento del supervisor.	
5.	Tapones Auditivos	Tipo: Audífono y/o Orejera completa. Material: Hule o Espuma.	
6.	Guantes	Material: Cuero y Hule Se implementaran según la actividad o por requerimiento del supervisor.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
7.	Gafas	Resistentes al impacto por proyectil. Tipo: Transparentes y Oscuras	
8.	Capotes para la lluvia	Material impermeable y resistente. Tipo: Gabardina, Poncho o Cuerpo Entero	
9.	Botas de Hule	Con forro interno o doble forro. Material resistente Botas altas, a nivel de pantorrilla	
10.	Conos	Dimensiones: 70cm de Alto con una base de 40x40cm Color: Naranja fluorescente Debe contar con dos (2) cintas reflectivas; ancho de las cintas 10-15cm y reflectividad tipo IV.	
11.	Delineadores Verticales	Lamina lisa de 16" (30x122cm) y (61x122cm) Franjas alternadas de color naranja y negro.(Inclinación 45°) Reflectividad Tipo IV Tinta serigrafía color negro mate; 10cm de ancho.	
12.	Delineadores Direccionales	Lamina lisa de 16" (60x76cm) Simbología de flecha; hacia la derecha y hacia la izquierda. Tinta serigrafica color negro mate sobre fondo reflectante tipo IV color naranja o amarillo.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
13.	Barreras	Tipo: Metálica y Plástica (Estilo New Jersey) Metálica: Lámina galvanizada #26 con tubo industrial cuadrado de 2.54cm (incluye (3) bisagras en la parte superior; tipo “burra”; cadena de 50cm de largo en la parte inferior. Dimensiones: 1.00m ancho y 60cm alto. Lamina color naranja con reflectividad tipo IV; letra en tinta serigrafica color negro mate. (incluir logo de AMDC con leyenda “trabajando para usted”) En las barreras plásticas; debe de contar con cinta reflectiva (1” ancho) a lo largo de todo el contorno por ambas caras.	 
14.	Barriles / Tambores	Material: PVC o similar Color: Naranja fluorescente Debe tener dos (2) franjas horizontales blancas reflectivas (Tipo IV) con una altura de 10cm que abarque todo el perímetro del barril. (con luces de advertencia) Debe de contar con una base de hule para evitar el volteo.	
15.	Cilindros de Transito	Material: PVC Color: Naranja fluorescente Dimensiones: 1.00m de alto, diámetro mínimo 10cm con base de hule octagonal de 40cm. Debe contar con dos (2) franjas horizontales blancas reflectivas (Tipo IV) 8cm de alto.	
16.	Luces (faros)	Focos de luz amarilla Diámetro mínimo de 18cm Se instalan alternadamente en los elementos de canalización. Deben contar con luz fija e intermitente.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
17.	Pantallas Electrónica	Se utilizaran en la jornada diurna y nocturna. Contaran con una fuente de energía solar o mediante combustión. Debe de presentar tres líneas de texto como mínimo y ser movable.	
18.	Banderín / Banderola	Material y color: Tela; rojo/anaranjado fluorescente Franjas reflectivas en forma de "X" en ambos lados. Dimensiones: 45x45cm con bastón de 60cm de largo	
19.	Baranda de Protección (Excavaciones)	1.00m de alto Debe contar con: pasamanos de madera rustica, un tablón inter medio y su respectivo rodapié en la parte inferior, sujetos a postes de madera rustica colocados en las esquinas y/o a cada 1.50m	
20.	Polines (Bolardos)	PVC 2" con (2) cintas reflectivas (medio y extremo superior), altura de 1.20m incluyendo la base de concreto (20x30x15cm) armado con acero de refuerzo 1/4. Fundir hasta 15 cm de tubo y perforar para salida de agua dentro de tubo	
21.	Malla Plastificada	Se debe utilizar la malla plastificada completa para delimitar, no se permitirá utilizar solo la mitad de la malla plastificada. Color: Naranja fluorescente	
22.	Barandales (Trabajos en Alturas)	Sistema de protección/prevención contra caídas. Debe de contar con un riel superior, intermedio y un rodapié. Riel superior a 1.20m de la base, riel intermedio a 0.60m de la base y rodapié a nivel de base. Postes de 1.20m de alto, con separación máxima de 2.4m entre ellos.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
23.	Luminaria Artificial) (Luz	Sujeto a las especificaciones del plan de iluminación de la obra	
24.	Andamios Metálicos	Material: Metálico Tubular El acceso al andamio será mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada. El andamio deberá estar sujeto de la parte superior, a otra estructura fija para evitar el volteo. Las plataformas de apoyo para caminar sobre el andamio son de 60cm mínimo; estas deberán estar sujetas firmemente al andamio. Las bases sobre las cuales se fija el andamio deben ser las establecidas por el fabricante y aprobadas por el supervisor. El sistema de andamiaje debe de contar con todas sus crucetas y todos los elementos de acople o ensamble requeridos.	
25.	Escaleras Metálicas	Material: Metálicas y Aluminio Tipo: Extensibles No se permitirán escaleras fabricadas en sitio. (Escaleras de madera)	
26.	Escalera Provisional Fija	Material: Madera o Metálica Dimensiones: Ancho útil de 1.20m, huella de 0.30m y contra huella de 0.17m Tablones de 60cm para los descansos y zonas donde se realice alguna actividad. Barandales a una altura mínima de 1.00m, con su respectivo pasamano, riel intermedio y rodapié. Todo sujeto mediante tornillos y clavos.	
27.	Extintores	Tipo: ABC Material: Polvo Químico Peso: 10 Lbs Manguera, pasador de seguridad, boquilla y manómetro deben de estar en perfectas condiciones.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
28.	Botiquín de Primeros Auxilios	Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales	
29.	Señalización de Seguridad	Colocar en los frentes de trabajo, oficinas, plantas y bodegas. Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.	
30.	Arnés y Eslingas	Arnés de Cuerpo Entero El arnés y la eslinga deben de ser compatibles. (capacidad de carga) Toda eslinga debe de contar con el sistema de absorción de impacto y sus ganchos de anclaje deben estar en buen estado.	
31.	Faja Lumbar	Debe de contar con el sistema de tirantes. Material resistente Se utilizaran en trabajos específicos, según lo indique la supervisión.	
32.	Caretas/ Mascaras	Mascara completa para soldador. Mascara transparente para trabajos específicos según lo requiera la supervisión. No se permitirá que el soldador utilice lentes para soldar.	
33.	Lonas Ignifugas	Se deberán de colocar debajo de cualquier elemento que vaya a ser soldado. Debe de permaneces en todo momento que se realice dicha actividad. Material resistente a altas temperaturas.	

N°.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
34.	Mandil de Soldadura	El soldador en todo momento que vaya a realizar una soldadura debe de contar con su mandil de cuerpo entero y sus mangas. Material: Cuero	

ANEXOS

8.3. Formato Tipo de Fichas de Seguridad por Actividad (para Permisos de Trabajo)

FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD				
ACTIVIDADES	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
Trazado y Marcado	* Problemas de Salud por no usar EPP * Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular. * Problemas de derrumbes y aplastamiento. * Problema en caídas. * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Cuerpos extraños en los ojos. * Contactos eléctricos directos e indirectos * Condiciones meteorológicas adversas * Trabajos en zonas húmedas o mojadas	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar conos en todo el perímetro. * Uso de escaleras y/o andamios. * Línea de vida y uso de arnés. * Iluminación natural o artificial adecuada. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos. - Capacitación: Espacios confinados/ Riesgo en alturas.	Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	Permiso de Construcción PETAR- Excavaciones y Zanjás. PETAR- En Alturas Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria
Excavación Común ó Estructural	* Problemas de Salud por no usar EPP (respiratorios) * Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular. * Problemas de derrumbes y aplastamiento. * Problemas de caídas * Golpes en mala manipulación de herramientas. * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Ruido, contaminación acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar polines con malla en todo el perímetro de la excavación ubicada a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación. * Uso de escaleras cuando la excavación sea mayor a los 2 metros. Cada 6 metros de largo se debe colocar escalera. * Línea de vida y uso de arnés. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas. * Iluminación natural o artificial adecuada.	Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	PETAR- Excavaciones y Zanjás. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria

FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD				
ACTIVIDADES	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
		* Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. * Plataformas de descarga de material. * Evacuación de escombros. * Habilitar caminos de circulación. * No acopiar materiales junto al borde de excavación. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos. * Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.		
Excavación (Perforación) para pilotes de concreto	* Problemas de Salud por no usar EPP * Golpes y Atropellamiento por tráfico vehicular. * Problemas de derrumbes y aplastamiento. * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Ruido, contaminación acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos * Condiciones meteorológicas adversas * Trabajos en zonas húmedas o mojadas * Explosiones e incendios	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación. * Línea de vida y uso de arnés. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas. * Barandillas en borde de excavación. * Escaleras auxiliares adecuadas. * Mantenimiento adecuado de la maquinaria. * Evacuación de escombros. * No acopiar materiales junto al borde de excavación. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos. * Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.	Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	Permiso de Construcción PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria
Relleno Material de Sitio	* Problemas de Salud por no usar EPP * Golpes y Atropellamiento por Maquinarias * Derrumbes * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas.	Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria

FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD				
ACTIVIDADES	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
	* Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Ruido, contaminación acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos * Condiciones meteorológicas adversas * Trabajos en zonas húmedas o mojadas * Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria. * Explosiones e incendios	* No acopiar materiales junto al borde de excavación. * Iluminación natural o artificial adecuada. * Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos. * Uso de escaleras y/o andamios. * Línea de vida y uso de arnés. * Capacitación: Riesgos en Espacios confinados.		
Traslado de Material Sobrante	* Problemas de Salud por no usar EPP (respiratorios) * Golpes y Atropellamiento por Maquinarias. * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Cuerpos extraños en los ojos * Condiciones meteorológicas adversas	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia ó malla, letreros, etc.) * Se debe instalar polines en todo el perímetro * Limpieza de desperdicios * No permanecer en radio de acción máquinas. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos, mascarillas. * Capacitación: Seguridad Vial	Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	Permiso de Construcción Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria

FICHAS DE SEGURIDAD POR ACTIVIDAD				
ACTIVIDADES	RIESGO FRECUENTE	ACCIONES DE SEGURIDAD	PERSONAL DE SEGURIDAD	REGISTRO
Colocación Sub-Base	* Problemas de Salud por no usar EPP * Golpes y Atropellamiento por Maquinarias * Derrumbes * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Ruido, contaminación acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos. * Condiciones meteorológicas adversas.	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar polines en todo el perímetro de la excavación ubicados a una distancia no menor a 1 metro del borde de excavación. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas. * Mantenimiento adecuado de la maquinaria. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, protectores auditivos. * Uso de escaleras y/o andamios. * Línea de vida y uso de arnés. * Capacitación: Seguridad Vial	Ingeniero de Seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	PETAR-Excavaciones y Zanjas. Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria
Colado de Concreto	* Problemas de Salud por no usar EPP * Caídas en espacio libre. * Golpes y Atropellamiento por trafico vehicular/maquinaria. * Golpes por bomba telescópica para tirar el concreto. * Inhalación de sustancias tóxicas * Condiciones meteorológicas adversas * Trabajos en zonas húmedas o mojadas * Caída de operarios. * Choques o golpes contra objetos * Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria * Lesiones y/o cortes en manos y pies * Sobreesfuerzos * Ruido, contaminación acústica * Vibraciones * Cuerpos extraños en los ojos	* Señalizar el área de trabajo adecuadamente (usando cinta amarilla o malla de advertencia, letreros, etc.) * Se debe instalar polines en todo el perímetro. * EPP: Cascos, Chalecos, Zapatos de seguridad, anteojos, guantes de hule. * Limpieza de desperdicios * Achique de aguas. * Uso de escaleras y/o andamios de seguridad. * Línea de vida y uso de arnés. * Separación tránsito de vehículos y operarios. * Iluminación natural o artificial adecuada. * No permanecer en radio de acción máquinas. * Capacitación: Riesgos en Alturas, Espacios confinados.	Coordinador de seguridad Asistente de Seguridad Agente de tránsito Banderilleros Nota: Según se requiera será la cantidad de banderilleros/Agentes.	Permiso de Construcción PETAR-En Alturas Carnet de Identificaciones Checklist de Maquinaria

9.- BIBLIOGRAFIA

La presente Normativa ha sido creada por la Unidad de Seguridad Ocupacional y Ambiente con la finalidad primordial de definir los procedimientos y requisitos que la Alcaldía Municipal del Distrito Central (AMDC) de la ciudad de Tegucigalpa- Honduras, considera deben respetarse para garantizar la seguridad a los participantes de los proyectos Viales, así como la población y usuarios que transitan por las zonas en construcción.

Dentro del amplio campo de Normativas y documentación en el campo de Seguridad Ocupacional se han incluido criterios puntuales de experiencias en campo y consultas de los siguientes documentos escritos:

Seguridad en las Carreteras: folleto de Capacitación. Elcosh. Biblioteca Electrónica de Salud y Seguridad Ocupacional en la Construcción.

Trabajo Nocturno: Roadway Safety Awareness Program. Folleto de Capacitación.

Manual de Seguridad Vial, Imagen Institucional y Prevención de Riesgos en zonas de trabajo. FOVIAL.

Como base de criterios se deberá priorizar lo regulado por las leyes que rigen el territorio de Honduras a través del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP) e instituciones oficiales del país reguladoras en este campo, auxiliados por las Normas Internacionales como la OSHA-1926, SIECA y otras.

Medio ambiente, social, seguridad y salud en el trabajo

Estrategias de Gestión y Planes de Implementación

Anexo A. Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales durante Construcción (PMT)

1. Introducción

Estas especificaciones se utilizarán para la elaboración, implementación y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales durante Construcción (de aquí en adelante, denominado PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS), para la construcción de Retorno Operacional y Terminal del Sistema BTR en el Estadio Nacional, del Proyecto de Transporte Público para El Distrito Central. El Contratista deberá tomar como base lo establecido en las *Normas de Seguridad Vial: Especificación General de la República de Honduras (2007)*, así como lo referente a tránsito, aspectos geométricos, tipos de señales y normas de colocación que se detallan en el *Manual de Carreteras de la República de Honduras*. De igual forma, el Contratista deberá tomar como referencia el *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (USAID; SIECA, 2007)*.

El Contratista deberá revisar y replantear el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS específico para el frente de obra y para la intervención de las intersecciones involucradas, cumpliendo siempre las especificaciones aquí contenidas.

En cualquier caso, el único responsable será el Contratista y por tanto no podrá en ninguna circunstancia desconocer los criterios, condiciones, metodologías, parámetros y en general el contenido y estrategias del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos que se le apruebe.

2. Alcance

El presente documento, contiene los lineamientos de obligatorio cumplimiento para el Contratista al momento de la elaboración o ajuste del plan general de manejo de tráfico, señalización y desvíos al que se refiere el Contrato de Obra, por lo tanto, se entenderá que el contenido de este documento es de obligatorio cumplimiento para el Contratista y en ningún caso se considerará como un documento guía o un conjunto de sugerencias.

El incumplimiento o la inobservancia de los lineamientos aquí contenidos al momento de la elaboración del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, general, o específicos durante su ejecución serán causal de multas a cargo del Contratista en los términos del Contrato de obra, e incluso puede constituirse en motivo para la declaratoria de caducidad del Contrato.

Al momento de iniciar cada una de las etapas de intervención, el Contratista deberá presentar el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS ajustado a las condiciones prevalecientes del momento, entendiendo que los ajustes que se realicen no se considerarán como costos adicionales y por tal razón no causarán reclamos, por lo que el Contratante no reconocerá ningún valor por estos ajustes.

3. Especificaciones generales para la elaboración del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

Como máximo treinta (30) días después de haber firmado el contrato de construcción de obras, el Contratista debe entregar el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos para revisión por parte del Gerente de Obras.

Durante la elaboración del plan general y planes específicos de manejo de tráfico, señalización y desvíos, el Contratista deberá cumplir cabalmente con los lineamientos que se establecen a continuación:

3.1 Tránsito Peatonal

- La seguridad del tránsito peatonal debe ser un elemento integral y de alta prioridad. La señalización dispuesta por el Contratista debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito.
- El Contratista debe asegurarse de no interrumpir el tránsito peatonal, y en todo momento resguardar la seguridad e integridad física del peatón.

3.2 Continuidad del Tránsito Vehicular

- El Contratista garantizará sobre la vía $\forall$ las vías de desvío utilizadas, siempre y bajo cualquier condición, una capacidad vial mínima de: dos carriles, con ancho efectivo de carril de 3.2 m para transporte público y 3.0 m para transporte particular. En caso de necesitarse mantener un solo carril sobre la vía $\forall$ las vías de desvío este debe tener mínimo 4.5 m de ancho para realizar el sobrepaso.
- La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible, brindando condiciones de seguridad a conductores y usuarios.
- La continuidad del tráfico sobre los carriles afectados se debe realizar mediante la implementación de desvíos. Bajo ninguna circunstancia se debe interrumpir el tráfico vehicular y en todo momento evitar la congestión y accidentes.
- En caso de zanjas o de obras que requieren protección, se deberá proveer de pasos vehiculares provisionales (pasos de madera o planchas de acero).

3.3 Condiciones de Intervención

- La señalización será implementada de tal forma que tanto los peatones como conductores tengan la claridad necesaria para su desplazamiento en la periferia del proyecto y su área de influencia.
- Los criterios de seguridad tanto de los peatones como de los vehículos que circulen por el área de influencia del proyecto, estarán presentes en todas las afectaciones (alteraciones) a realizar, garantizando, en lo posible, el normal desenvolvimiento de los habitantes y usuarios del área del proyecto.
- El sector donde se localiza la obra se intervendrá, manteniendo un mínimo de dos (2) carriles de circulación o un ancho efectivo de 4.50 m para sobrepaso a lo largo de la vía, esto para poder conservar el tráfico fluido en la zona del proyecto.
- Las vías, no podrán ser cerrados durante la intervención de los sectores correspondientes. Es decir, que, en caso de requerirse un cierre parcial, de dichos accesos / salidas; dentro del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN, SEMAFORIZACIÓN Y DESVÍOS, se establecerá la metodología específica para realizarse durante los fines de semana, o restringir la capacidad de las mismas a media calzada.
- De igual manera, los montajes de estructuras que demanden cierres totales de calzada se efectuarán en días domingos o días festivos, siempre que no se presenten eventos que demanden tráfico sobre éstos, o preferiblemente en horas nocturnas cuando los volúmenes de tráfico hayan disminuido.
- Si considera necesaria la implementación de desvíos para el manejo de tráfico por otras vías, el Contratista verificará el estado de las mismas, estableciendo las condiciones de rodaje, previo acuerdo con el Gerente de Obras, con la debida anticipación de aviso, para coordinar también con el Comité Vial, la AMDC y el Contratante, quienes conformarán el Comité Vial.
- El cierre de vías debe realizarse dentro del tiempo estrictamente necesario, y obliga al Contratista a iniciar en forma simultánea la intervención en el sector cerrado.
- El Contratista deberá proponer en el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, de manera clara, cuál será el procedimiento a seguir en caso de accidentes o de largas filas de vehículos, a consecuencia de trabajos de obras.

3.4 Información sobre el Plan de Manejo de Tráfico

- La comunidad (peatones, conductores, residentes, comerciantes y transportistas) debe estar permanentemente informada sobre los cambios que afecten su movilidad, por lo que el Contratista deberá preparar un Programa de Información al Público, en el que se estipule el cierre de vías y el desvío de otras.

- Este Programa de Información al Público contemplará también avisos a la comunidad, en caso de afectación por suspensión de servicios públicos, debido a la movilización de redes.
- Para el desarrollo del Programa de Información al Público, el Contratista deberá prever para el Proyecto los siguientes requisitos como mínimo:
 - Una oficina de información y atención al ciudadano, con teléfono y correo electrónico definidos.
 - Una valla informativa con las especificaciones que brinde el BID.
 - Dos rótulos profesionales para indicación de desvíos visibles al público, en los cuales deberá cambiarse la información cada vez que sea necesario.
 - Un anuncio de desvíos mensual en prensa escrita (media página).
- Todas las especificaciones del Programa de Información al Público deberán ser previamente aprobados por la supervisión y el Contratante.

3.5 Fundamentos Técnicos

- El Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos debe estar soportado en la aplicación de prácticas de la ingeniería de tránsito. La Dirección Nacional de Tránsito y la Gerencia de Vialidad Urbana deberá estar permanentemente informada de la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, con el fin de que esta dependencia realice oportunamente la coordinación de las actividades que por su parte requiera adelantar.

3.6 Manejo de Transporte Público

- El transporte público tendrá prioridad en los flujos de tráfico, por lo que no podrá ser desviado, sino bajo condiciones muy especiales y previa aprobación del Comité Vial.
- Si durante la ejecución del proyecto, llega a ser necesaria la modificación de rutas de transporte público, dicha modificación se debe ejecutar con base en estudios que realizará el Contratista, a su costo y se entenderán incluidos en la Remuneración por Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos, sin llegar a afectar considerablemente su demanda, con la previa aprobación del Comité Vial, la AMDC y la respectiva divulgación a usuarios, conductores y empresas.

3.7 Desvíos

- El tráfico a desviar debe ser preferencialmente el particular mediante el diseño de desvíos.
- El Contratista elaborará los bosquejos de desvíos con distribución y manejo del tránsito dentro de la red vial de la zona de influencia. La elaboración de los bosquejos de desvío se basará en estudios de tránsito realizados por el Comité Vial, en un inventario físico, y en los dispositivos de control de la red vial de la zona de influencia del proyecto.
- La alternativa seleccionada para los desvíos será aquella que afecte en menor grado las condiciones actuales de funcionalidad del tránsito y especialmente, del transporte de servicio público colectivo y los vecinos de la zona. Una vez seleccionada la mejor alternativa de desvío, e identificados los puntos críticos del tránsito se procede al desarrollo del plan de dispositivos de control, apoyo y señalización de los mismos.
- Una vez se haya definido y aprobado la alternativa definitiva para el manejo $\forall$ desvío provisional del tránsito por las entidades $\forall$ autoridades locales encargadas del control y manejo del tránsito y transporte y los vecinos de la zona, la conformación de rutas opcionales, los desvíos a realizar en los diferentes frentes de trabajo, se realizarán las habilitaciones de las vías alternas, tanto en los dispositivos de control del tránsito (semáforos, señales, estacionamientos) como adecuaciones de las superficies o geométricas, con el fin de utilizar de manera óptima la capacidad que ofrecen para atender las solicitudes temporales del tránsito reasignado.
- Una vez terminada la Etapa de Construcción y durante los diez primeros días siguientes, el Gerente de Obras con el Contratista realizarán una inspección visual del pavimento existente en las vías que fueron utilizadas como desvíos. En las zonas identificadas por el Gerente de Obras y el Contratista como deterioradas por causa de haber sido utilizadas como desvíos, y de acuerdo con la priorización de las vías utilizadas como desvíos, el Contratista realizará, durante el mes siguiente, las obras de

mantenimiento correspondientes en los términos y condiciones previstas en estas Especificaciones y que son de obligatorio cumplimiento por parte del Contratista.

- El uso de vías de desvío debe contar con la aceptación por parte de la Gerencia de Movilidad Urbana y/o Comité Vial, con el fin de conocer la viabilidad técnica, legal y las condiciones bajo las cuales puede intervenir la vía propuesta y comprometerse a su mejoramiento y mantenimiento.
- El Contratista deberá solicitar a la Gerencia de Movilidad Urbana y/o Comité Vial, el apoyo mediante Operativos de Control para evitar que las rutas de Transporte Público usen vías de desvío sin previa autorización.
- La seguridad de las vías (referida a condiciones de circulación y de señalización) durante el tiempo de ejecución de la Etapa de Construcción y hasta la terminación del Contrato son responsabilidad del Contratista.
- La seguridad de las vías utilizadas como desvíos durante la Etapa de Construcción y Entrega (referida a condiciones de circulación y de señalización), y el lapso durante el cual sean desarrolladas las obras de adecuación de desvíos será responsabilidad del Contratista.
- Se deben realizar campañas informativas a las comunidades afectadas por el desarrollo de las obras referente al cambio de las rutas de transporte y/o los desvíos del tráfico vehicular y peatonal en los diferentes frentes de obra y se deben habilitar pasos provisionales para vehículos y peatones durante la ejecución de las diferentes obras en los frentes de trabajo; en caso que amerite.
- Los principales componentes para el control y apoyo en la gestión del tránsito para la zona de influencia comprenderán por lo menos: ajustes de semáforos, ocultar señales permanentes que contradicen la señalización de obra, apoyo de agentes de tránsito, apoyo de banderilleros uniformados y debidamente identificados.
- Todas las vías alternativas utilizadas como desvíos provisionales deberán quedar como mínimo en las mismas condiciones en que se encontraban antes del inicio de los desvíos. Al respecto la entidad Contratante dueña de la obra deberá responder por los daños físicos y estructurales que se causen a dichas vías.
- La circulación vehicular como peatonal, se debe realizar en forma segura y rápida en la zona de influencia, imponiendo límites de velocidad a los vehículos, controles de tráfico y disposiciones especiales.
- El Contratista deberá contar con banderilleros, debidamente entrenados (el Gerente de Obras aprobará el Plan de Capacitaciones) en cada intersección que se encuentre bajo el área de influencia de las obras donde se afecte el tránsito ya sea peatonal y/o vehicular, para que las señales que envíen a los usuarios sean claras, no vayan a conducir a accidentes y no se ponga en riesgo la seguridad de este personal.
- Una vez presentado el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, el Contratista estará sujeto a la aprobación de la longitud de los desvíos propuestos por parte del Contratante.

3.8 Coordinación con otras Intervenciones

- El Contratista debe coordinar con las obras que se ejecuten en forma simultánea sobre el proyecto y la zona de influencia cuando se presenten interferencias entre ellas en los diferentes planes de manejo de tráfico implementados. En todo caso, y aún en el evento de presentarse interferencias entre los planes de manejo de tráfico de otras obras y el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos del Proyecto, el Contratista deberá cumplir con todas las obligaciones asumidas como consecuencia de la suscripción del Contrato, para lo cual contará con el apoyo de la Entidad Competente de ser necesario.
- La Coordinación con las obras de adecuación de los sectores a intervenir simultáneamente, debe ser permanente, en particular las referentes a la adecuación y mantenimiento de las vías utilizadas como desvíos, asegurando en todo momento la continuidad necesaria para la correcta operación de las mismas.

3.9 Ejecución y Seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico, por parte del Contratista

- El Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos es dinámico y requiere de una permanente retroalimentación y ajustes por parte del Contratista y el Gerente de Obras para garantizar su adecuación a todos los principios y objetivos que se señalan en estas Especificaciones. El Contratista

deberá contar con un Encargado del Plan de Manejo de Tráfico (ver especificaciones en el numeral 3.14 de este documento).

- El Contratista debe entregar mensualmente, un informe detallado de seguimiento al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos. En ese informe se reportarán los planes de manejo de tráfico implementados, sus retroalimentaciones y modificaciones realizadas, el comportamiento del tráfico y se hará seguimiento al cumplimiento de los parámetros establecidos en el presente documento.
- El Contratista antes de iniciar obras (24 horas antes) sobre alguno de los sectores debe tener completamente implementado el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos que le permita realizar el cierre de la vía y el correcto desvío del tráfico en la zona, previa verificación del Gerente de Obras. De no cumplir con este requisito, no podrá iniciar las obras correspondientes.
- Para toda actividad que implique desvíos y cierres, el Contratista deberá mantener informada a la comunidad, a través de las acciones previamente establecidas en su Programa de Información al Público.

3.10 Presentación del Plan General de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

- El Contratista presentará, ante el Gerente de Obras y el Comité Vial, antes de iniciar la etapa de construcción, el Plan General de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, teniendo en cuenta las observaciones del Gerente de Obras, para la correspondiente aprobación del Comité Vial, con las especificaciones contenidas en las presentes Especificaciones y en las normas aplicables a éstas.

3.11 Especificaciones Técnicas de las Actividades Necesarias para Adecuar las Vías a Utilizar como Desvíos

- Durante la Etapa de Construcción, y una vez definidas por parte del Contratista las vías a ser utilizadas como desvíos, el Contratista revisará que tengan la adecuación que se requieran, para que se permita al usuario de la vía transitar sin ningún tipo de problemas.
- El cumplimiento del Estado de Condición será verificado por el Gerente de Obras, antes de que la vía pueda ser utilizada como desvío y una (1) vez por mes durante el tiempo en que la vía sea destinada a desvíos, mediante la revisión del cumplimiento de la calificación.

3.12 Contenido del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

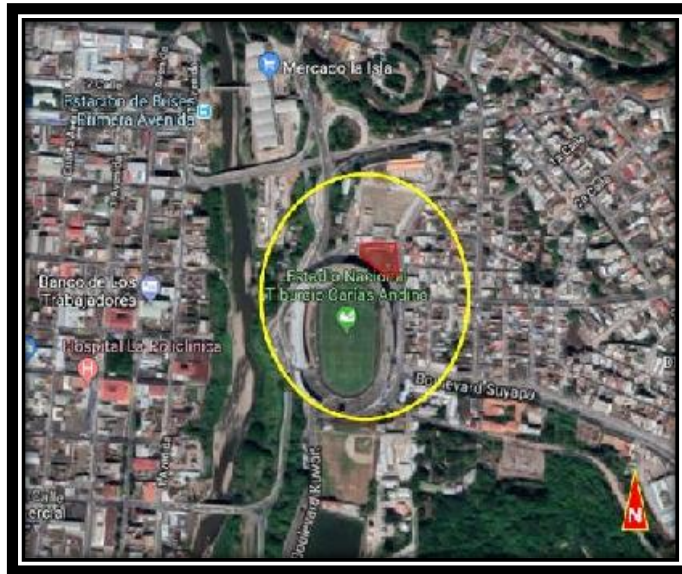
- El Plan de Manejo de Tráfico, que presente el Contratista deberá incluir los siguientes aspectos, para lo cual realizará los estudios que sean necesarios para que este cuente con datos actualizados.

3.12.1 *Objetivo*

- El objetivo del plan de manejo de tráfico, señalización y desvíos es el de mitigar el impacto al tráfico peatonal y vehicular causado por la construcción de las obras, buscando la protección y seguridad de los usuarios de la vía, de los obreros, de los residentes y comerciantes del sector entre otros.

3.12.2 *Zona de Influencia*

- Se considera la zona de influencia directa del proyecto: alrededores del Estadio Nacional.



3.12.3 Identificación de las Características Generales de la Vía y de la Zona de Influencia

- En cuanto a este punto, el Contratista deberá presentar un diagnóstico sobre:
 - Usos del suelo
 - Clasificación de las vías
 - Ubicación de sitios especiales, es decir, aquellos que por sus características de tránsito, uso e importancia requieran de un tratamiento particular
 - Zonas y horarios de carga y descarga

3.12.4 Manejo para el aislamiento de la obra y señalización

- Se debe hacer cerramiento del área de trabajo, aislando completamente los frentes de obra, mediante la instalación de mallas $\frac{1}{2}$ cintas y en ciertos casos lamina de zinc.
- El cerramiento de los sitios de excavación se realizará con 1 metro inferior de tela polipropileno verde y 1 metro superior de malla, instalada sobre parales hincados cada 5 metros.
- El Contratista debe garantizar que en todo momento se encuentren aislados los sitios de excavación o frentes en los que se esté desarrollando cualquier tipo de actividad de obra del flujo peatonal $\frac{1}{2}$ vehicular.
- Todos los elementos de señalización y de aislamiento se deben mantener perfectamente limpios y bien colocados.
- Se debe garantizar que todos los pozos de inspección y sumideros presentes en el frente de obra se encuentren perfectamente plafonados y demarcados con malla traslúcida naranja.
- En caso de que la obra implique elaboración de alcorques para la siembra de árboles, estos deberán estar debidamente señalizados y cubiertos con teleras hasta el momento de la siembra.

3.12.5 Tratamiento a las Diferentes Tipologías de Transporte

- Manejo de tráfico liviano: de acuerdo con los análisis de tráfico realizados y su programa de obra, el Contratista definirá los desvíos a implementar.
- Manejo de transporte público: el transporte público requiere ser organizado sobre el proyecto o vías de desvío, mediante la ubicación, adecuación, señalización y demarcación de paradas provisionales ubicados aproximadamente cada 500 m, los cuales deben ser desplazados de acuerdo con las necesidades de la obra. La prioridad será mantener el transporte público sobre el proyecto.
- Manejo de tráfico pesado: este tipo de vehículos se mantiene sobre los corredores, en caso de ser desviado (sólo por contingencias e imprevistos) se debe garantizar la capacidad de las vías (geométrica y estructuralmente) para soportar esta clase de tráfico.

3.12.6 Identificación de Puntos Críticos y Alternativas de Solución

- El Contratista buscando optimizar el desempeño de la red vial existente dentro del área de influencia, podrá modificar la geometría de las vías seleccionadas como desvíos y las condiciones viales existentes, mediante el uso de las siguientes alternativas:
 - Adecuaciones geométricas (ampliación de calzadas, apertura de separadores, vías provisionales, etc.)
 - Banderilleros
 - Necesidades de apoyo por parte de policías de tránsito y/o personal de la gerencia de Viabilidad Urbana (únicamente en los puntos estrictamente necesarios).
- Una vez culmine la intervención y no se requiera la modificación implementada, el Contratista deberá restituir a las condiciones iniciales la zona intervenida, sin costo adicional para la Entidad Contratante y previa autorización del Comité Vial.

3.12.7 Diseño, Ubicación y Cuantificación de Señalización

- El PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS requiere de la siguiente señalización:
 - Señalización de desvíos. Corresponde a toda la señalización ubicada sobre el área de influencia compuesta por pasavías, señales informativas, reglamentarias, señalización luminosa sobre desvíos, teniendo en cuenta todas las modificaciones viales y de condiciones de la vía que se consideren necesarias (cambios de sentido, contra flujos, prohibido parquear, etc.). Esta señalización debe permanecer durante el tiempo de vigencia del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS.
 - Señalización de obra. Corresponde a toda la señalización de la zona de obra y de la parte de vía que queda habilitada, incluyendo el aislamiento de la zona de obra, senderos peatonales, adecuaciones de paradas y pasos peatonales, señalización luminosa y las señales sobre las vías de acceso al corredor que informan las condiciones de obra. Esta señalización debe encontrarse ubicada durante el tiempo que permanezcan las condiciones de obra en la vía.
 - Señalización y demarcación provisional de las vías de desvío, incluyendo entre otros, líneas de carril y líneas de pare.
- Una vez definida la señalización, ésta debe quedar plasmada en planos detallados que incluyan toda la señalización a instalar sobre la vía y los corredores alternos.
- El Contratista debe realizar un inventario de la señalización existente antes del inicio de las obras, sobre el corredor y las vías a utilizar para desvíos incluyendo sentidos viales. Esta señalización debe tenerse en cuenta en el momento de plantear el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, indicando si debe permanecer, retirarse o reubicarse.
- Será obligatorio para el Contratista recoger toda la señalización temporal utilizada dentro de los dos días siguientes a la terminación de obra.
- Se deben suministrar y colocar las señales y dispositivos conforme al plan de señalamiento, aprobado previamente para la obra:
 - a. Solamente se instalarán las señales aprobadas en el plan de seguridad vial para la obra y solamente las que se requieren en cada fase del proyecto.
 - b. El Contratista debe movilizar y recolocar las señales y dispositivos conforme se avanza en la obra.
 - c. Se deben eliminar las señales que dejen de ser precisas o que ya no se necesitan para no confundir a los conductores.
 - d. Se debe reemplazar cualquier señal o dispositivo que sea dañado o robado o que ya no funcione correctamente.
 - e. Toda señal o dispositivo se debe mantener limpio.
 - f. Las señales y dispositivos de seguridad no se pueden retirar hasta que las obras y maquinarias terminen su labor completamente.
 - g. Toda señal fija en la carretera, instalada para una situación temporal, debe ser eliminada en un periodo de 48 horas después de concluir las obras. Durante este periodo el rótulo deberá cubrirse con un plástico adecuado.

- h. Los conos, barriles, señales opacas y luminosas, tipo de letra, colores, barricadas, chalecos reflectivos, distancias de colocación, tipos de pintura y demás dispositivos deben ser aprobados por el Gerente de Obras antes de su uso y deben cumplir las Normas de Seguridad Vial: Especificación General (2007) vigente. El Contratante realizará revisiones del sistema de seguridad vial para determinar el cumplimiento del plan de señalización y manejo del tránsito.
- i. Los banderilleros serán personas adultas entrenadas en el manejo del tránsito, que deben cumplir su labor durante toda la jornada de trabajo de la reparación. Los banderilleros deben vestir chaleco de seguridad y utilizar banderas rojas o señales manuales apropiadas.

3.12.8 Mantenimiento de la Señalización

- Es obligación del Contratista contar con una brigada que se encargue del mantenimiento y asegure la permanencia de la señalización en los diferentes niveles, que se encarguen de revisar la correcta ubicación y estado de la señalización y garanticen el buen estado de la misma todos los días de la obra, incluyendo domingos y festivos.
- El Contratista debe ubicar y mantener todos los equipos de señalización de acuerdo al PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS propuesto vigente, en forma tal, que garanticen al usuario la continuidad del flujo de tráfico.
- El robo, vandalismo o intervención de terceros sobre la señalización dispuesta por el Contratista, para la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, no será causal que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones y en este caso el Contratista, debe reponer a su costo la señalización que haya sido objeto de este tipo de actos.
- El Contratista deberá contar con un stock de la señalización más utilizada en la implementación en cada PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, que le permita el reemplazo o la instalación de señalización en el menor tiempo posible dentro del plazo fijado por el Comité Vial en forma inmediata de acuerdo con las necesidades y ajustes de la obra.
- Una vez concluida la obra, el Contratista debe proceder al retiro de toda la señalización provisional, y restituir las condiciones afectadas o alteradas por el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales.

3.12.9 Manejo de la Señalización de Obras Viales

- El Contratista deberá colocar dentro de los primeros 14 días calendario posteriores a la orden de inicio del contrato y donde indique el Gerente de Obras un rótulo de no menos 2.5m de ancho por 2.0m de alto, montados en poste rollizo de madera curada con un diámetro mínimo de 0.15 m o cuartones de madera curados de 0.15 m x 0.15 m a una altura de 3.5 m sobre el nivel del terreno natural, colocándolos con toda seguridad, durables, plenamente visibles y elaborados de acuerdo a materiales y normas indicadas. Estos rótulos deberán:

Mostrar los emblemas de la AMDC y del Programa de Transporte Público.

Identificar el nombre del proyecto, fuente de financiamiento y cualquier otra información de interés para el Contratante.

Responder al modelo (diseño, colores, tamaño de letras, etc.) que proporcionará el Contratante.

Otro que requiera el Contratante al momento de iniciar la obra

Una vez instalado el rótulo, pasará a ser propiedad del Contratante y no podrá ser removidos por el Contratista por ningún motivo, sin previa autorización del Contratante por escrito.

El Contratista deberá mantener el rótulo con su información en adecuadas condiciones durante toda la ejecución del Proyecto. Los costos derivados de esta exigencia se consideran prorrateados en los diferentes precios del contrato.

El Contratante aplicará una multa de L. 2,000.00 por día, incumpliendo esta exigencia.

- Las instalaciones temporales se señalizarán en su totalidad con el fin de establecer las diferentes áreas de las mismas (como mínimo indicar zona de oficinas, baños, cafetería o casino, zona de almacenamiento de residuos).
- Si dentro de las instalaciones hay almacenamiento temporal de materiales deben permanecer acordonados, apilados y cubiertos con plásticos, para evitar la acción erosiva del agua y el viento.
- Dentro de las instalaciones temporales se deben establecer las rutas de evacuación para los eventos de emergencia.
- Está prohibida la señalización nocturna con teas o mecheros para indicar cierre de vías, desvíos y rutas temporales.
- El Contratista tendrá prevista la iluminación externa para la señalización nocturna, donde la fuente de luz se protegerá y ubicará de tal manera que no origine perturbaciones visuales a los conductores; la iluminación pública de la calle no cumple con estos requerimientos ni constituye un sistema para iluminar señales.
- Las señales se colocarán de manera que indiquen sus mensajes en forma efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la vía; estarán ubicadas de tal forma que el conductor tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo.
- El Contratista empleará banderilleros pare-siga, cuando por las condiciones de la obra se requiera dar vía manualmente en intersecciones a nivel o en vías de doble circulación que hayan sufrido un estrechamiento por las obras. El banderillero cumplirá con los siguientes requisitos: buenas condiciones físicas, incluidas vista, audición y estatura; uso de casco y chaleco con bandas reflectivas, para ambos; tener modales corteses y personalidad agradable; apariencia aseada; sentido de responsabilidad, particularmente por la prevención de riesgos de accidentes al público y trabajadores; conocimiento de las normas básicas de tránsito. Sin embargo, dentro de la zona en construcción, rehabilitación y/o mantenimiento, también es necesario instalar señales en soportes portátiles sobre la calzada (señales verticales móviles y señales preventivas).
- Como complemento a las señales verticales se demarcará en el piso las líneas continuas para los nuevos carriles si es necesario, los sentidos de circulación, los giros permitidos o prohibidos, las señales de PARE y los cruces peatonales.
- El tránsito alrededor de las áreas de trabajo requiere el uso de barreras bien colocadas y dispositivos de delineación para establecer transiciones y otras situaciones donde el tránsito tenga que desviarse.
- Las señales preventivas, se utilizarán para prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación de peligro, motivada por las actividades de construcción en ejecución, con el propósito de proteger a usuarios (conductores, peatones), trabajadores y equipo, de posibles accidentes.
- Las señales de prevención deberán tener forma de diamante, es decir, un cuadrado colocado con una diagonal vertical, con símbolo o mensaje en negro y fondo anaranjado reflectante, además tendrá una orla negra fija. El tamaño mínimo para estas señales será de 0.75 m por 0.75 m con las letras del mensaje de 12.5 cm de altura. En aquellas vías donde el volumen de tránsito, la velocidad y otros factores lo requieran, tendrá un tamaño estándar de 1 m por 1 m.
- Señales:
 - a. Vía en Construcción: Esta señal deberá ser colocada para anticipar al conductor la aproximación a una zona que se encuentra bajo la condición de construcción, reconstrucción o conservación que encontrará más adelante y está concebida con el propósito de ser usada como advertencia general de obstrucciones o restricciones provocadas por obras en vías públicas o terrenos adyacentes a ella, que comprometen el tránsito. La señal llevará la leyenda "Vía en construcción". Se podrá usar conjuntamente con otras señales de construcción o repetir variando la distancia usando la palabra "adelante";
 - b. Vía Cerrada: Esta señal se empleará para prevenir la aproximación a un tramo de calle o carretera en la cual no se permite circular, mientras duren los trabajos de construcción, reconstrucción, rehabilitación o conservación. Esta señal tendrá el letrero VIA CERRADA, seguida de la indicación de la distancia a que se encuentra la obra dentro de la vía, expresada en metros, y se colocará a la distancia indicada en ella misma, contada desde la inclinación de la obra hacia atrás.

- Las señales reglamentarias, se emplearán para indicar a los usuarios alguna fase del reglamento de tránsito consistente en restricciones y prohibiciones que regulan los flujos de tránsito en la vía que se encuentran en proceso de rehabilitación. Según la función, las señales reglamentarias pueden clasificarse en los siguientes grupos: de derecho de paso o de vía, de inspección, de velocidad máxima o mínima, de movimientos o circulación, de mandato por restricciones y prohibiciones, de estacionamiento. Las señales de reglamentación deberán cumplir con las características técnicas generales establecidas para ellas, es decir, forma circular, orla roja, fondo blanco y símbolo negro con excepción de la señal de "PARE", de forma octogonal con leyenda y borde blanco en un fondo rojo, y la señal de "CEDA EL PASO", que consiste en un triángulo invertido con fondo blanco y borde rojo.
- Las señales informativas, son señales especiales para indicar al usuario con anterioridad el trabajo que se realiza más adelante alrededor de la zona de la vía por la cual circula, su tipo, distancia, cambios temporales necesarios durante las labores de construcción o mantenimiento de la vía y otros aspectos similares. Estas señales deberán ser uniformes y tendrán fondo anaranjado reflectante, mensaje y orlas negras;
 - a. Proximidad a vía en construcción: Esta señal se empleará para indicar el extremo del sector en obra, para que el tránsito pueda continuar con flujo continuo,
 - b. Barricadas y elementos para canalizar el tránsito: La función de las barricadas y de elementos para canalizar el tránsito (conos, cilindros, canecas, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción cercanas a la calzada, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro;
 - c. Prevenir los accidentes a los conductores, peatones y trabajadores que laboran o circulan por la zona de influencia del proyecto.
- El Contratista comunicará a los usuarios de las vías, las normas y comportamientos en materia de tránsito y ambiental, a través del Programa de Información al Público.
- El Contratista realizará una coordinación conjunta de estas actividades de señalización con: el Gerente de la Obra y el Comité Vial.

3.12.10 Manejo de las Vías Utilizadas para Desvíos Durante la Etapa de Construcción

- El Contratista debe contar con un registro fotográfico y técnico del estado de las vías a utilizar para desvíos. Los carriles que queden habilitados sobre el corredor, deben estar en buenas condiciones de circulación, por lo que se debe prever el bacheo de algunos sectores.

3.12.11 Intervención de los Sectores

- Para la intervención de los sectores, se debe implementar un Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos particular para cada uno, con su respectiva señalización, divulgación y operación.
- Las Intersecciones especiales que requieran cierres parciales o totales, deberán ser aprobadas por el Comité Vial.

3.12.12 Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos de la Obra

- El Contratista debe indicar los recorridos para el desplazamiento de la maquinaria y equipos hasta el sitio de obra y el procedimiento de seguridad industrial para el transporte de la maquinaria dentro de la obra y por las vías de la zona de influencia, durante la etapa de construcción.

3.13 Informes de Monitoreo al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

- Estos informes se deben realizar mensualmente y entregar dentro de los primeros diez días calendario de cada mes y permitirán medir la eficacia y eficiencia del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos implementado y hacer ajustes al mismo para cumplir con los principios y finalidades establecidos en estas Especificaciones. El informe de monitoreo debe contener los planes de manejo de tráfico aprobados e implementados, los estudios y sustento técnico para modificaciones y retroalimentaciones del mismo, un inventario de las adecuaciones superficiales indicando las cantidades de obra ejecutadas, información de parámetros de tráfico (variaciones de volúmenes y velocidades), datos de accidentalidad sobre el proyecto y sobre las vías de desvío, acompañados de los

informes de cada uno de los accidentes graves que se presenten durante la implementación y seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico Señalización y Desvíos, formas y tiempos de intervención reales sobre cada calzada, volantes de información y divulgación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, cumplimiento de indicadores, relación de inconformidades al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos por parte de los usuarios y vecinos del sector, senderos peatonales establecidos, actividades de contingencia y registro fotográfico y fílmico sobre la implementación, seguimiento y monitoreo a los planes de manejo de tráfico.

3.14 Personal Dedicado al Diseño, Implementación y Seguimiento del Plan de Manejo de Tráfico

- Durante la Etapa de Construcción, el Contratista, debe mantener como mínimo el siguiente personal dedicado a la elaboración, implementación y seguimiento del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS:

Un Encargado / Enlace de Tráfico: Ingeniero Civil o de tránsito y/o Transporte y vías con más de dos años de experiencia específica en aspectos de tránsito, quien debe permanecer durante todo el tiempo de obra. Esta persona, será el único interlocutor autorizado para la coordinación y comunicación, por medio del Gerente de Obras con el Comité Vial.

Inspector de tráfico: Corresponde a una persona (por turno) que tiene mando directo sobre el grupo de recorredores de la vía, banderilleros, la brigada de mantenimiento y la grúa. Atiende instrucciones del Ingeniero Residente de Tráfico y le reporta las novedades que se presentan en la obra.

Recorredor de la vía: Corresponde a una persona (por turno) encargada de realizar permanentes recorridos sobre la zona de obra y su área de influencia con el fin de identificar y solucionar puntos de conflicto, o situaciones imprevistas mediante la permanente comunicación con el ingeniero residente de tráfico.

Aforadores: Corresponde al grupo de personas encargadas de la toma de información sobre parámetros de tráfico.

Brigadas de mantenimiento de la señalización: Es el grupo de personas que se encarga en forma permanente de mantener en el sitio adecuado y en buen estado toda la señalización de la obra, incluyendo los aislamientos y canalizaciones realizadas.

Personal de apoyo (banderilleros): Corresponde al personal que presta apoyo en la vía para el manejo de peatones y del tráfico en donde se considere necesario, quienes deben permanecer durante todo el tiempo de la obra. Considerando la naturaleza del trabajo, se recomienda la equidad de género.

Además, deberán contar con la dotación especial que los identifique, establecida en las *Normas de Seguridad Vial: Especificación General de la República de Honduras (2007)*. Estas personas deben permanecer en la zona del proyecto mínimo entre las 7:00 a.m. hasta las 7:00 p.m. y en casos especiales, como fundiciones y otras actividades que se realicen en horarios diferentes a los indicados, se deberá ampliar los horarios y la disponibilidad de los banderilleros.

- Lo anterior, se refiere únicamente al personal con el que el Contratista deberá contar como mínimo durante la Etapa de Construcción.
- Asimismo, durante la etapa de construcción y entrega, el Contratista debe contar con el personal de apoyo necesario para las labores de bacheo sobre el sitio a intervenir y las vías alternas y los aforadores que considere necesario para el establecimiento de la línea base.
- Todo el personal asignado a la obra debe conocer el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS vigente, debe concientizarse sobre el respeto del mismo y la implicación que tiene sobre él cualquier afectación no programada que se realice sobre la vía, por lo que es de gran importancia el trabajo coordinado entre el (los) residente (s) de obra y el (los) residente(s) de tráfico.
- El grupo de Tráfico debe realizar en forma permanente la divulgación sobre el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS vigente a todo el personal de la obra.

3.15 Acciones de Contingencia

- Con el fin de desplegar acciones de contingencia que permitan atender en forma oportuna las diferentes alteraciones al tráfico ocasionadas por choques y/o accidentes y/o vehículos varados, entre otros, el Contratista debe contar en forma permanente y en el sitio, como mínimo con el siguiente equipo:
 - Equipos de comunicación en cantidad mínima de 4 unidades para el grupo de trabajo.
 - Disponibilidad de un carro grúa con capacidad para el retiro de vehículos pesados, por sector
- Estas acciones de contingencia deberán reportarse en formatos diseñados para tal fin, de tal forma que se identifique la contingencia, el sitio y hora de ocurrencia, el tiempo de reacción para atenderla y el responsable de la misma.

3.16 Vías de Desvío

- El Contratista utilizará las vías de desvío planteadas en el presente anexo como vías de desvío para los vehículos particulares y/o de transporte público. Estas vías procuran conformar una red de corredores alternos, pero podrá, de acuerdo con las condiciones de tráfico, definir adicionalmente otras rutas de desvío para los vehículos particulares.
- La definición de los desvíos se debe realizar sobre vías que permitan continuidad incluyendo alteraciones mediante la modificación a sentidos viales, implementación de contra flujos, adecuaciones geométricas, adecuación temporal de vías, eliminación de parqueo, ubicación de semáforos provisionales, bacheos, etc., con el fin de brindar vías de desvío seguras de buenas especificaciones estructurales y geométricas.
- El Contratista puede plantear el uso de otras vías de desvío, previa consulta al Comité Vial, con el fin de conocer la viabilidad técnica, legal y las condiciones bajo las cuales puede intervenir la vía propuesta.
- Los desvíos deben estar sustentados por el Contratista mediante aplicaciones de la ingeniería de tránsito con el uso de modelos matemáticos y análisis de información de campo.
- El Contratista debe tener en cuenta que la intervención sobre las vías de desvío requiere de la implementación de un PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS particular para las mismas, con sus respectivos desvíos, señalización y divulgación.
- Las vías de desvío pueden ser vías existentes o vías generadas dentro del área a intervenir.

3.17 Parámetros de Control de Tránsito

- Los parámetros de Tránsito establecidos permiten medir la eficiencia del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS implementado y realizar los ajustes necesarios.
- El Contratista debe conocer claramente mediante aforos, cuales son las condiciones existentes antes del inicio y durante la ejecución de la obra a lo largo de todo el proyecto y las vías de desvío, indicando claramente cuál es la metodología utilizada, la cual debe ser aplicada en el seguimiento.
- Teniendo en cuenta las condiciones de la obra y el tiempo de ejecución de la misma, el Contratista debe garantizar durante el tiempo de ejecución de las Obras de Construcción el cumplimiento de los siguientes parámetros de control de las condiciones de tráfico existentes en el corredor y en el área de influencia:

Las velocidades alrededor del proyecto y las vías de desvío podrán ser reducidas un mínimo del 50% de las condiciones existentes antes de la obra. Para la cuantificación de los cambios se relacionarán las velocidades de la situación previa o línea base, sin obras, con las velocidades medias obtenidas durante el proceso de ejecución de las obras. Las mediciones de velocidad durante la Etapa de Construcción se extenderán siempre a la totalidad del sector y de las vías de desvío. Al igual que en las mediciones iniciales, las velocidades medias, durante el tiempo que duren las obras, se estimarán en campo en forma semanal, en los mismos sectores y durante los mismos períodos de la situación inicial. Para la estimación del parámetro de desempeño, se promediarán los índices semanales.

Los volúmenes por tipo de vehículo sobre el proyecto y las vías de desvío permitirán visualizar la distribución del tráfico sobre el corredor y las vías de desvío y realizar los ajustes necesarios al PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS para acometer las obras. Para ello, el

Contratista deberá medir mensualmente los volúmenes, para analizar sus variaciones. Estos volúmenes deberán realizarse en los mismos horarios y sitios medidos antes del inicio de obra.

La accidentalidad no se puede incrementar por las condiciones de obra. En caso de aumentarse el índice de accidentalidad sobre el proyecto y las vías utilizadas para desvíos o disminuirse la velocidad de las mismas, por debajo de los rangos antes indicados, el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos deberá ajustarse de tal manera que la velocidad, así como el índice de accidentalidad de las mismas se mantenga dentro de los rangos señalados en estas Especificaciones. Los ajustes que se efectúen al Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos serán adoptados en el Comité Vial y los costos de los mismos serán asumidos por el Contratista.

3.18 Estimativo de Costos

- El Contratista debe tener en cuenta cada una de las actividades que componen el diseño, implementación y seguimiento del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS.
- El Contratista deberá entregar al Gerente de Obras y al Contratante en forma desglosada las actividades y costos del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS de acuerdo con el valor de la Remuneración por Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos y la programación mensual de estas Labores las cuales deberán concordar con el Cronograma de Obra, que servirán de parámetro para la evaluación del cumplimiento y pago por concepto del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS.
- Los ajustes al PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS que surjan durante el desarrollo de los trabajos, se consideran asumidos por el Contratista, del valor global pactado para el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS.

4. Puesta en Marcha del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

La puesta en marcha del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS está compuesta por varios aspectos que se deberán considerar para poner en funcionamiento el mismo:

- a. Disponibilidad e instalación de los elementos para el Plan: Se convierte en una actividad fundamental para evitar improvisaciones en campo.
- b. Coordinación de participantes en el Plan: En cada uno de los numerales que conforman el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, el Gerente de Obras definirá la forma de comunicación, y el programa detallado de responsabilidades y compromisos de los responsables del Plan.
- c. Previsión para ajustes en campo del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS: Aunque el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS debe implementarse con anticipación al inicio de las obras, éste debe ser flexible y su evolución deberá estar prevista, a través de los distintos estados progresivos de las obras, especialmente, cuando ésta ha sido programada para realizarse por etapas. En caso de ajustes significativos se requiere la presencia del ingeniero de tránsito que diseñó el Plan inicial.

5. Supervisión del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

El Gerente de Obras notificará al Contratista cualquier violación de los requisitos de estas especificaciones y del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS aprobado por el Contratante, que observe en cualquier momento durante la ejecución del contrato y, si fuese el caso, indicará las acciones que deben tomarse.

El Contratista, al recibo de la notificación, tomará inmediatamente las acciones correctivas que sean necesarias.

En general, todos los sitios y superficies del terreno que sean afectados por los trabajos, se restablecerán en forma tal que sus condiciones sean iguales o mejores a las existentes antes de iniciar los trabajos.

Diariamente el Gerente de Obras y el Contratista revisarán cada uno de los frentes de trabajo con el objeto de controlar los impactos en la circulación vial y peatonal en la zona de la obra verificar la implementación de cada una de las medidas contenidas en estas Especificaciones y en el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO,

SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS y efectuar los correctivos que sean necesarios.

Las actividades anteriormente mencionadas, al igual que los requerimientos del PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS, serán verificados diariamente por el Gerente de Obras mediante el diligenciamiento de la siguiente lista de chequeo, sin que la gestión del Gerente de Obras se centre sólo en el cumplimiento de la lista de chequeo y se dejen por fuera otros aspectos importantes contenidos en el PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO, SEÑALIZACIÓN Y DESVÍOS o en estas Especificaciones.

Lista de chequeo para evaluar el avance
del plan de manejo de tráfico, señalización y desvíos temporales durante construcción

Ítem	Parámetro a Evaluar	100%	50%	0%
2	Los frentes de obra en intervención cuentan con todas las señales preventivas aprobadas	Todas	Faltan hasta 2 señales	Faltan más de 2 señales
3	Los frentes en obra cuentan con todas las señales reglamentarias aprobadas	Todas	Faltan hasta 2 señales	Faltan más de 2 señales
4	Los frentes en obra cuentan con todas las señales informativas aprobadas	Todas	Faltan hasta 2 señales	Faltan más de 2 señales
6	Cada una de las medidas contempladas han sido aprobadas	Todas	En un 80%	En menos del 80%
7	Se encuentra la señalización limpia y en buen estado	Todas	Falta el 20%	Falta más del 20%
8	Los diferentes frentes de obra cuentan con las balizas exigidas	Todas	Faltan hasta 2 balizas	Faltan más de 2 balizas
9	Toda la zona de influencia cuenta con su Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos debidamente aprobados y vigentes	Todos	N/A	Más de 1 sector no cuenta con la aprobación
10	Operan en obra los suficientes banderilleros para guiar el tráfico vehicular y peatonal, con los dispositivos manuales e indumentaria propia de su labor	Son suficientes	Hace falta 1 banderillero	Hace falta más de 1 banderillero
11	Se ha realizado la capacitación de los banderilleros en cuanto al conocimiento de normas básicas de tránsito	Todos	N/A	Más de 1, no
12	Los banderilleros trabajan en los horarios exigidos	Cumplen	N/A	No cumplen
13	Las señales instaladas cumplen con las Especificaciones	Cumple	N/A	No cumple
14	Se cuenta con una adecuada iluminación en jornada nocturna, cumpliendo con las exigencias del Plan	Cumple	N/A	No cumple
15	Se realiza una adecuada Divulgación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales	El 100% de lo programado	El 70% de lo programado	Menos del 70% de lo programado
16	Se resuelven oportunamente las quejas presentadas por los ciudadanos y a través de la Oficina de Información	90% de quejas resueltas	50% de quejas resueltas	0% de quejas resueltas
17	Se realiza el mantenimiento de las vías utilizadas para el ingreso	Todas	En 1 o 2, no	En más de 2, no
18	Las vías utilizadas como desvíos cuentan con una superficie de rodadura adecuada (pavimento en buen estado)	Todas	En 1 o 2, no	En más de 2, no
19	Se cuenta con las barricadas exigidas en el Plan	Cumple	N/A	No cumple
21	Se cumple con los compromisos y observaciones contemplados en el Plan	Cumple	N/A	No cumple
22	Se ha retirado la señalización de los trabajos que han concluido	Todas	Faltan hasta 3 señales	Faltan más de 3 señales
23	Se realiza un adecuado manejo de los vehículos pesados inherentes o no al proyecto en construcción	Cumple	Cumple parcialmente	N/A

Ítem	Parámetro a Evaluar	100%	50%	0%
24	Se realiza un adecuado manejo de los vehículos de transporte público colectivo que tienen incidencia directa en la zona de influencia intervenida	Cumple	Cumple parcialmente	N/A
25	Se realiza un apropiado manejo del tránsito en general	Cumple	Cumple parcialmente	N/A
26	En las adecuaciones de los desvíos se implementa una señalización adecuada	Cumple	N/A	No cumple

6. Valoración y Formas de Pago del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos

El pago de las labores del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos desarrolladas por el Contratista, se fundamentará en el sistema de calificación del cumplimiento del mismo, basado en porcentajes, mediante la calificación de la lista de chequeo anterior.

El sistema se basa en la aplicación de una matriz que valorará el cumplimiento de cada una de las actividades contenidas en este Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos y las sugeridas por el Contratista en la actualización realizada del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos y el acatamiento de las sugerencias realizadas por el Comité Vial.

Como consecuencia de la aplicación de la matriz, el Gerente de Obras determinará si el Contratista ha cumplido el 0%, 50%, o 100% de cada una de las labores requeridas en la implementación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos para el momento de la suscripción del Informe Mensual de Obra. El Gerente de Obras presentará un Informe con el avance de cumplimiento del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos por parte del Contratista, determinando los incumplimientos no atendidos en campo hasta la fecha de presentación del Informe.

Como consecuencia de la aplicación de tal matriz, el Gerente de Obras determinará si el Contratista ha implementado cada una de las labores del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos que debe haber cumplido para el momento de la suscripción del acta de obra. Con este Informe, el Contratante verificará el detalle(s) de la(s) actividad(es) del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, en la(s) cual(es) ha habido incumplimientos y procederá a fijar en base a la Lista de Chequeo, el pago y/o sanciones correspondientes.

El mecanismo a emplear es con listas de chequeo elaboradas para el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, específico de los frentes de trabajo, las cuales podrán ser ajustadas en comité extraordinario una vez se tenga la correspondiente aprobación del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos, en las que se detallan las actividades y los criterios de evaluación y cumplimiento de dicha actividad.

El valor total del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos (V_{MGT}) se dividirá proporcionalmente entre el número de meses de ejecución de la obra (según cronograma presentado por el Contratista). Para el pago, se multiplicará dicho valor ($\%P_{FO}$) por el valor que resulte de la evaluación de cumplimiento mensual ($\%P_D$). Lo anterior, sin perjuicio de las multas que le puedan ser impuestas al Contratista por incumplimiento de las obligaciones asumidas con ocasión del Contrato en este apartado.

El resultado de este porcentaje será multiplicado por el valor porcentual de avance, según la siguiente fórmula:

Forma de pago del PMT:

$$V_{PMT} = (V_{MGT} \times \%P_{DT} \times \%P_{FO})$$

Dónde:

V_{PMT} : Valor Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos a cancelar en el período

V_{MGT} : Valor total monto global Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos contractual

$\%P_{DT}$: % Porcentaje de valoración del desempeño Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos del período correspondiente

$\%P_{FO}$: % Porcentaje proporcional al facturado por informe de avance de obras en el mes, el cual es igual a:

$$\%P_{FO} = V_{MGT} / \text{Número total de meses de ejecución del Contrato de Obras} \times (100)$$

El desarrollo de las labores, serán evaluadas cada una en forma independiente. El Contratista recibirá las sumas asignadas del Contrato de obra pública, como montos globales independientes.

Anexo B. Especificaciones Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

1. Aspectos Generales

El objetivo de las presentes especificaciones ambientales para la ejecución del *Proyecto de Transporte Público para el Distrito Central*, es asegurar que los trabajos de construcción del Proyecto no alteren significativamente las condiciones ambientales del espacio físico, biótico, socioeconómico y cultural, en el área de influencia del Proyecto, por lo cual se evitarán modificaciones innecesarias del medio, la posible contaminación permanente con residuos derivados de la construcción y otros impactos que atenten contra el ambiente o la calidad de vida de las personas afectadas directa o indirectamente por la ejecución del Proyecto.

En observancia de la normatividad vigente en Honduras, para la ejecución del Proyecto se ha elaborado un Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC), producto del cual se obtiene la Autorización Ambiental, mismo que estipula un Contrato de Cumplimiento de las Medidas de Mitigación.

Como resultado del DAC se establece el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) para el Proyecto, en el cual se definen las obligaciones que en materia de manejo ambiental y gestión social adquiere el Contratista como consecuencia de la suscripción del Contrato de Construcción. El Contratista deberá adoptar y cumplir en su totalidad las obligaciones que resulten del DAC y en caso que como resultado de la Construcción se requiera la modificación del DAC, será su responsabilidad el trámite de la modificación y obtención de la aprobación por parte de la UGAM.

El Contratista, al margen de su propia responsabilidad legal y contractual, deberá acatar las instrucciones que imparta el Contratante con relación a la protección del ambiente, instrucciones que se efectuarán siempre por escrito y conforme a los términos y condiciones del Contrato.

Al igual que el resto de las exigencias del proyecto, el cumplimiento de las especificaciones ambientales generales será controlado por el Contratante. Cuando se requieran autorizaciones de otros organismos técnicos, el Contratista deberá, antes de iniciar cualquier actividad, obtener dichas autorizaciones y presentarlas al Contratante.

Las obras que requieran de protección ambiental, según se indica en las presentes especificaciones ambientales generales, sólo podrán iniciarse una vez aprobadas las acciones necesarias por el Contratante.

En caso de incumplimiento de cualquiera de estas especificaciones, el Contratante podrá ordenar su ejecución con cargo a las garantías del Contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan.

Si persiste el incumplimiento de las especificaciones ambientales, el Contratante podrá ordenar la paralización temporal de las labores de construcción mientras no se dé cumplimiento a ellas.

Al igual que el resto de las exigencias del Proyecto, el cumplimiento de las especificaciones ambientales para la ejecución de obras del Proyecto será controlado por el Especialista Ambiental del Proyecto.

2. Manejo de Actividades Preliminares

Como máximo treinta (30) días después de haber firmado el contrato de construcción de obras, el Contratista debe entregar los documentos a continuación relacionados para revisión por parte del Gerente de Obras:

- Cronograma detallado de actividades de obra, incluyendo actividades de gestión ambiental y de salud y seguridad ocupacional.

- Plan de Acción del Contratista de obra para implementar cada uno de los Programas del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) correspondiente.

- Política de Salud Ocupacional de la empresa Contratista, debidamente firmada por el gerente.

- Plan de higiene y seguridad ocupacional.

- Programa de salud ocupacional vigente, firmado por el representante legal de la empresa constructora.

Cronograma de capacitaciones ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional (fechas exactas).

Ubicación del botadero que va a estar al servicio de las obras. Se deben anexar los documentos que acrediten la legalidad del botadero.

Licencias o permisos ambientales de los proveedores de los diferentes materiales de construcción requeridos en la obra, como ser empresas encargadas del suministro de agregados pétreos (canteras, gravas, gravillas), concreto, asfalto, ladrillo, productos derivados de la arcilla y maderas.

Plano donde se localice el campamento con sus diferentes zonas y que incluya la señalización del mismo y los puntos de acometidas.

Anexo fotográfico de los sitios objeto del proyecto, del sitio de campamento y del estado de las vías a utilizar para el ingreso de materiales y evacuación de escombros (área de influencia directa del proyecto).

Matriz de elemento de protección personal, de acuerdo a la identificación técnica de las necesidades de los mismos por cargo y actividad, de acuerdo a los factores de riesgo identificados.

Análisis de amenazas y vulnerabilidad y su correspondiente Plan de Contingencias.

Programa de inspecciones para el cumplimiento del PGAS.

Inventario de todos los productos químicos y materiales peligrosos que se utilizarán en el desarrollo de la obra, con sus respectivas hojas de seguridad.

3. Medidas Generales de Protección Ambiental

3.1 Calidad del Aire

3.1.1 Medidas de Mitigación

Las emisiones de gases, polvo o contaminante de cualquier naturaleza provenientes de campamentos, frentes de obras y actividades en general, deberán controlarse en forma tal que no excedan los estándares del Reglamento para la Regulación de las Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores, ni desacaten lo especificado en el Reglamento a la Ley General del Ambiente, o en su defecto minimicen el impacto ambiental y las molestias a las personas; para lo cual se implementarán las siguientes medidas:

- Disminuir la velocidad de los camiones, a por lo menos 20 KPH, en aquellos caminos que por su situación generan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas.
- Mantener humedecidos los caminos de servicio, los patios de carga y maniobras y los caminos de acceso a bancos de préstamo, canteras y plantas de producción de materiales, que provocan un exceso de contaminación del aire con polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria de construcción.
- Adoptar las medidas necesarias para minimizar las emisiones de gases y partículas, cuando en las proximidades de un poblado se localice una planta de producción de materiales.
- Las maquinarias operarán a horarios adecuados para no generar ruido que perturbe la tranquilidad del sector. El Contratista deberá tener especial cuidado en cuanto a la realización de actividades que puedan generar ruido, frente a las instalaciones del Centro de Salud “Luis Alonso Suazo”, conocido como La Sanidad.
- El Contratista deberá contar con un suministro adecuado de agua y el riego cuando sea necesario a cualquier hora (incluyendo noches, fines de semana y períodos de no trabajo) para el control del polvo. El agua debe aplicarse uniformemente usando distribuidores del tipo de presión, con tubería equipada con sistemas de rocío o mangueras con boquillas:
 - a) Control de polvo del proyecto para beneficio del público. Debe controlarse el polvo dentro de los límites de la construcción a todas horas mientras el proyecto esté abierto al tránsito del público. Cuando el proyecto no está abierto al tránsito del público, debe controlarse el polvo en las áreas del proyecto en donde existan viviendas habitadas en la vecindad o lugares de negocios y centros comerciales. El control del polvo también debe ejecutarse en desvíos aprobados activos, habilitados

para el proyecto. El agua debe aplicarse en los lugares, cantidad y frecuencia ordenados por el Gerente de Obra.

- b) Otros sitios de control del polvo. El polvo debe controlarse también en los caminos de acarreo activos, en tajos y en áreas de aparcamiento del equipo; y en el proyecto, durante todos los períodos no cubiertos en (a) arriba.
- En las vías de acceso a la obra, y especialmente en las rutas de ingreso y evacuación de materiales, así como en las instalaciones temporales el Contratista deberá tomar las medidas descritas en los programas de: manejo de escombros y transporte de excedentes de excavación, manejo de maquinaria y equipos, manipulación y almacenamiento de materiales e insumos.
- Cuando se requiera el uso de compresores neumáticos para la limpieza de la superficie de la vía, se deberá garantizar el humedecimiento de la misma de tal forma que se evite la emisión de partículas fugitivas.
- El Contratista debe garantizar el aislamiento del equipo y operario para el uso de cortadoras y pulidoras, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.
- Antes de ingresar a laborar a los diferentes frentes de obra, se debe remitir al Gerente de Obras las hojas de vida de vehículos y equipos de tal forma que se verifique su estado, si se han realizado los mantenimientos respectivos, si tienen análisis de gases (vehículos), etc. Si a juicio del Gerente de Obras un equipo o vehículo está causando deterioro al ambiente o riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, éste deberá ser cambiado por otro igual que se encuentre en mejores condiciones.
- Las volquetas utilizadas en el transporte de los materiales deberán cubrir completamente sus tolvas para evitar el derrame de materiales.
- Si se requiere acumular materiales, arena y agregados, se mantendrán tapados con una lona de plástico y humedecidos para evitar el arrastre con el viento.
- Cuando se requiera el uso de compresores neumáticos para la limpieza de la superficie de la vía a imprimir, se deberá asegurar el barrido previo de esta superficie, el cual se realizará inicialmente con cepillos y posteriormente con escoba garantizando el retiro del particulado de mayor tamaño. Además, se debe asegurar que la presión de los compresores sea controlada de tal forma que se minimice el particulado generado por la actividad.
- Se deben dar quincenalmente charlas de educación a los trabajadores, de manejo de las máquinas y de la importancia del cuidado ante la contaminación atmosférica.

3.1.2 Medidas de Prevención de Riesgos

- No se humedecerá los caminos con aceite usado para atenuar este efecto.
- Queda prohibido el empleo de fuego para destruir la vegetación, la quema de neumáticos y otros elementos contaminantes, a lo largo de todo el tramo.
- En las zonas cercanas a centros poblados, el transporte de materiales como escombros, áridos y otros, deberá realizarse cubriendo de manera eficaz con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión en el aire.
- Todos los equipos y vehículos deben contar con la alarma de reversa.
- Se debe verificar la existencia de silenciadores en vehículos y equipos.
- El Contratista debe garantizar el aislamiento del equipo y de los operarios para el uso de cortadoras y pulidoras, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.
- Se deberá dotar a todos los trabajadores de tapabocas para evitar su contaminación por polvo o gases. Si la actividad lo requiere, se exigirá el uso de gafas para evitar las irritaciones en los ojos.

3.2 Ruido

3.2.1 Medidas de Mitigación

- Formar una barrera acústica con los acopios, alrededor de las diferentes plantas de producción de materiales establecidas para las obras, para no alterar la tranquilidad de la zona.
- Considerar el uso de silenciadores para toda aquella maquinaria que emita altos niveles de ruido. Esto principalmente en frentes de trabajo y durante el tránsito por lugares cercanos a centros poblados.

- Con el fin de no afectación de poblaciones y del personal del Contratista, éste deberá mantener los niveles de ruido, según lo que indica la Organización Mundial de la Salud (OMS):

	Máximo Admisible	Intolerable
Zona hospitalaria o escolar	45 dB(A)	60 dB(A)
Zona residencial	55 dB(A)	70 dB(A)
Zona actividades comerciales	65 dB(A)	80 dB(A)
Zona actividades industriales	70 dB(A)	80 dB(A)

- Para evitar el efecto adverso que podría tener el aumento en el tránsito de camiones y la producción de ruidos, se trabajará durante jornada nocturna, manteniendo los 55 dB(A), con el fin de evitar conflicto con los vecinos.
- En caso que la comunidad presente queja por el ruido generado por las actividades constructivas, sea en jornada diurna o nocturna, el Contratista deberá realizar los monitoreos que demuestren los niveles de ruido existentes. El Contratista asumirá los costos derivados por la elaboración de dichos monitoreos y de las medidas necesarias para reducción de los niveles de ruido. Los resultados de los monitoreos deberán ser presentados al que presentó la queja, a través del área socioambiental del Contratista.

3.2.2 Medidas de Prevención de Riesgos

- Proporcionar de protección adecuada a los trabajadores, a fin de evitar el daño acústico que estos puedan sufrir (utilización de tapones para los oídos SNR 30). Sin embargo, si la utilización de éstos resultase un problema para el operario en la correcta comunicación en el sitio, el Contratista deberá optar por un sistema de comunicación que permita la protección del personal, así como la seguridad en la ejecución de las obras.

3.3 Componente Geomorfología

3.3.1 Medidas de Mitigación

- Verificar las especificaciones en los diseños de la obra, para asegurar la estabilidad de los taludes, previo al inicio de las actividades de excavación.
- Evitar la obstrucción de los drenajes naturales, durante las actividades de movimientos de suelos, para lo cual se construirán previamente las obras de drenaje o se construirán sistemas provisorios de drenaje durante los movimientos de suelos.
- Instruir a sus operarios para adoptar los cuidados pertinentes de los drenajes, que impidan la ocurrencia de obstrucciones al drenaje natural o contaminen las aguas.
- Disminuir la inclinación del talud, de manera que permita colocar tierra vegetal.
- Construir terrazas y sistemas de drenaje para minimizar el riesgo de deslizamientos.
- Evitar que el agua de la plataforma superior fluya hacia el talud, provocando erosión acentuada, por medio de la construcción de cunetas de coronamiento.
- Aplicar una capa de tierra fértil a los taludes, tanto de desmontes como de terraplenes.
- Sembrar especies herbáceas y, si es posible, especies arbustivas de rápido desarrollo, de preferencia autóctonas.
- Efectuar los cuidados necesarios (riego, aplicación de fertilizantes, etc.) con el objeto de tener una buena cobertura vegetal, la cual protegerá al talud de la erosión.

3.3.2 Medidas de Prevención de Riesgos

- En lugares donde sea necesario realizar cortes de ladera para la construcción de la calzada se deberá minimizar la remoción de vegetación, a fin de evitar la aparición de procesos de erosión que conlleve a una pérdida del recurso suelo y vegetación.
- En zonas de corte de laderas con propensión a procesos de inestabilidad de taludes, se tendrán que realizar los cortes en forma de banquetas para asegurarle estabilidad.

3.4 Componente Suelo

3.4.1 Medidas de Mitigación

- Utilizar los suelos eliminados de los caminos de acceso, asignándole un lugar específico donde se favorezca el desarrollo de la vegetación temporal.
- Se deberán realizar apilamientos distintos para cada horizonte del suelo, diferenciando claramente el suelo vegetal, el suelo y el subsuelo. El suelo vegetal deberá ser almacenado con una altura que no cause compactación ni anaerobismo.
- Localizar en forma precisa de acuerdo con los planos de diseño las obras a realizar en los diferentes puntos de estaciones, la zona de espacio público, la zona dedicada a vías, plataformas, edificaciones, entre otras. Para realizar las actividades de localización y replanteo se deben tener en cuenta todas las medidas de señalización vial y de seguridad industrial que garanticen la seguridad de los trabajadores y de la comunidad que circula por la zona de trabajos.
- La actividad de localización y replanteo de las obras deben incluir la materialización en el terreno de los ejes de todos los ductos enterrados sobre los que se presente riesgo de afectación y que hayan sido identificados en los diseños, así como de los que se hayan podido establecer como resultado de la interacción con las diferentes empresas de servicios públicos propietarias de las redes existentes. La localización de dichos ductos se realizará en todas las zonas en las que se proyecten la realización de demolición y descapote.
- El Contratista comunicará a los trabajadores, sub-contratistas y proveedores, las normas y comportamiento en materia ambiental y de seguridad industrial a través de las charlas de inducción ambiental. El comportamiento y acciones ambientales de todas las personas que laboren en la obra directa o indirectamente son responsabilidad exclusiva del Contratista.

3.4.2 Medidas de prevención de riesgos

- Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria o acopio de materiales.
- En los suelos que hayan sido compactados por el tránsito de vehículos o por acopio de material, el Contratista deberá hacer lo siguiente:
 - o Determinar las áreas en las cuales se tendrá que efectuar descompactación del suelo, mediante la medición del grado o valor de compactación; para esto se recomienda usar un penetrómetro, comparando el valor de los suelos presumiblemente compactados con el de los suelos cercanos a los cuales se está midiendo la compactación.
 - o Evitar y prevenir el derrame al suelo de hidrocarburos, u otras sustancias contaminantes, construyendo diques de contención en el entorno de los depósitos.

3.5 Componente Hidrología

Durante la ejecución de las actividades propias de obras construcción se generan residuos líquidos de dos tipos: los producidos por la actividad humana y los producidos durante los procesos constructivos.

Durante el proyecto de construcción y en la ejecución propiamente de la obra se producen residuos líquidos que en general presentan la característica de tener un alto contenido de arenas y materiales sedimentarios. Se podría decir que los residuos líquidos generados durante los procesos constructivos provienen del lavado de herramientas, maquinaria y vehículos; el mantenimiento de vehículos, y de la preparación de concretos. A continuación, se presentan unas pautas para su manejo, para que en el momento que se generen este tipo de desechos el Contratista pueda actuar correctamente.

3.5.1 Medidas de Mitigación

- Evitar el derrame de aceites, grasas, combustibles, cemento, etc., ya que afectan la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.
- Evitar la eliminación de desechos sólidos o líquidos de los campamentos o de sitios de trabajo, vertiéndolos en cauces, canales, esteros o embalses, como tampoco en las proximidades de ellos.
- El mantenimiento y lavado de maquinaria pesada y vehículo se realizará en talleres y estaciones de servicio autorizados, por ningún motivo en las instalaciones de la obra o en vías públicas. Se prohíbe la

descarga de este tipo de residuos al suelo o corrientes de aguas; adicionalmente el Contratista debe definir para el almacenamiento de materiales, sitios que no se vean afectados por factores climáticos como la lluvia y en caso tal de que así sea, afecten lo mínimo el suelo y las corrientes de agua que estuvieren cercanas; por tanto, se deben proyectar las obras requeridas para evitar la mezcla del material pétreo con el agua.

- Colocar las alcantarillas simultáneamente con la construcción de terraplenes, para evitar la interrupción de los drenajes naturales.
- Restaurar a sus condiciones originales las zonas donde se hayan construido ataguías y/o desvíos de curso de agua que ya no se requieran.
- Evitar que residuos de la construcción de las carreteras contaminen los cursos de agua, tanto superficiales como subterráneos.
- Evitar el cruce frecuente de vehículos por los cauces de agua en la operación de maquinaria.
- Instalar en los talleres y patios de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior tratamiento especializado.
- Instalar sistemas de decantación de sólidos y trampas de grasas en las zonas de lavado de maquinarias, las cuales deberán estar alejadas de cuerpos de agua.
- Construir dentro del campamento instalaciones higiénicas tales como baños químicos o pozos sépticos con un adecuado sistema de filtración.
- Construir en el campamento un sistema que garantice la potabilidad del agua destinada al consumo humano, debiéndose realizar periódicamente análisis físico - químicos y bacteriológicos para su control.
- Los desechos de excavaciones deberán ser acopiados, en forma temporal, al menos a 50 metros de las riberas de los cursos de agua y se deberá tener en consideración el caudal máximo y las variaciones de cauce en caso de que se presenten características anormales climatológicas.
- Los patios y áreas a la intemperie deberán tener pendientes de drenaje hacia los puntos de recolección de agua predefinidas.
- Los residuos líquidos que pasan por el desarenador serán manejados así:
 - o El material sólido se recogerá de forma manual periódicamente y el agua decantada se conducirá a los alcantarillados del municipio debidamente legalizados ante la empresa que presta este servicio público
 - o Antes de dar inicio a las labores constructivas se deberá realizar un diagnóstico del estado de los sumideros presentes en el área de trabajo y de encontrarse obstrucciones o taponamientos en la red de alcantarillado se debe efectuar una coordinación con la empresa que preste este servicio público, con el fin de dar solución al problema presentado.
 - o Con base en el inventario de sumideros anterior, se debe proteger los sumideros con geotextil o malla fina sintética y los pozos y cajas de inspección mediante la colocación de tabloncillos de igual tamaño, con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizadas las obras, la protección debe ser revisada diariamente para garantizar que se encuentren en óptimas condiciones.
 - o Se debe adelantar como mínimo una limpieza mensual de los sumideros ubicados en el área de la obra.
 - o Se prohíbe todo vertimiento de residuo líquido proveniente de las actividades del contrato a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua.
 - o Se deberá contar con un desarenador móvil para el lavado de herramientas en dos frentes de trabajo.
- Los residuos sólidos y/o lodos deberán disponerse en lugares autorizados por la UGAM / AMDC.
- En las plantas de asfalto, el Contratista deberá preocuparse de acopiar los materiales asfálticos y bituminosos en recipientes estancos, y conducir los desechos a lugares habilitados para estos efectos.
- En las zonas donde se construyan terraplenes por sobre el nivel de los cursos de agua se deberán instalar sistemas de defensa activa destinados a recuperar el material grueso proveniente de los taludes, arrastrados por gravedad o por escurrimiento hídrico superficial. Se construirán las descargas de aguas

lluvias indicadas en el Documento Técnico de Proyecto, y de resultar necesario se aumentará el número de éstas, a fin de minimizar el arrastre de materiales finos hacia los suelos de aptitud agrícola o forestales localizadas aguas abajo.

- El Contratista debe garantizar que sus oficinas y el almacén de materiales estén dotados de la infraestructura para la disposición de desechos líquidos así:
 - o La oficina debe estar conectada a la red de alcantarillado urbana
 - o En cada frente de trabajo se dispondrán de unidades hidrosanitarias móviles, una por cada 15 empleados máximo y que se encuentren instaladas con una distancia no menor de 200 metros cada una, para atender las necesidades del personal en dos frentes de trabajo, los cuales pueden ser alquilados, la empresa contratada prestará el servicio de mantenimiento coordinado con el Contratante y el Gerente de Obras.
- Para el lavado de herramientas el Contratista debe disponer en los frentes de trabajo de un desarenador, de tal manera que la arena y materiales de densidad específica cercana a $2,65 \text{ g/cm}^3$ sean retenidas allí.
- Cuando se requiera realizar cortes a ladrillos, tabletas, adoquines, u otro material de características similares, se utilice para el desarrollo de esta actividad mecanismos con Disco de Tungsteno, se deberá adecuar un sistema de tratamiento para el vertimiento resultante (sedimentadores), para tal fin, se podrán utilizar sedimentadores fijos o móviles; al sedimento resultante se le dará el mismo tratamiento dado a los escombros y el residuo líquido puede ser dispuesto directamente sobre la red de alcantarillado, asegurándose de cumplir con la Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales en Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario.
- El Contratista comunicará al personal las normas y comportamientos en materia ambiental a través de las charlas de inducción ambiental. Esto incluye a los proveedores y sub-contratistas, cuyo comportamiento y acciones ambientales son responsabilidad exclusiva del Contratista.

3.5.2 Medidas de Prevención de Riesgos

- La disposición de las aguas residuales deberá realizarse en cunetas que conduzcan hacia lugares de drenaje adecuado, asegurándose de cumplir con la Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales en Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario, de modo que no afecten a terceros ni constituyan lugares de anegamiento permanente. Sólo se podrán disponer hacia canales de regadío, acueductos y otros, previo monitoreo de la calidad del agua que garantice la no contaminación de cuerpos receptores, cuando éstas no afecten la calidad de dichas aguas bajo el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley de Aguas, y cuenten con la aprobación de la UGAM /AMDC.
- Se deberán tomar medidas precautorias con respecto al desvío de los cursos de agua, de manera de no alterar significativamente los cauces intervenidos ni la calidad original de las aguas.
- El uso de agua requerida para las diversas faenas de construcción, que sea obtenida de fuentes naturales, deberá ser autorizado por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) y el Gerente de Obras.
- Para usar los recursos de agua existentes en el área del Proyecto, el Contratista deberá presentar al Contratante una gestión de aprovechamiento de agua que muestre la autorización para usar dichos recursos. Para ello deberá proceder de la siguiente forma:
 - o Realizar las averiguaciones en la SERNA, respecto al estado legal de los recursos hídricos, vale decir, si los derechos de aprovechamiento de las aguas que pretende usar el Contratista están legalizados o no. Si así fuera, el Contratista deberá solicitar autorización al dueño de dichos recursos, estableciendo con éste un contrato o convenio de uso.
 - o Si los recursos que considera el Contratista no estuviesen legalizados, deberá elevar la solicitud de derechos de aprovechamiento a la SERNA, quien definirá el caudal disponible para ser usado.
- El costo de uso de los recursos de agua estará incluido en los gastos generales del Contrato.
- No se permitirá bajo ninguna circunstancia que los residuos tóxicos del lavado o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en captaciones de ríos, canales, esteros o embalses, como tampoco en las proximidades de ellos. Asimismo, deberá evitarse el lavado o enjuague de equipos que puedan producir

escurrimiento o derrames de contaminantes cerca de los cursos de agua (por ejemplo, hormigoneras o tanques distribuidores de asfalto).

3.6 Componente flora, vegetación y fauna

3.6.1 Medidas de Mitigación

- Adoptar las siguientes medidas, cuando los trabajos se realicen en zonas donde existe el peligro potencial de incendio de la vegetación circundante:
 - o Establecer un sistema de vigilancia del estado de conservación de la flora, para detectar cualquier deterioro de la vegetación.
 - o Adoptar las medidas necesarias para evitar que su personal efectúe actividades negativas sobre la flora y fauna silvestre.
 - o Ejecutar la restauración de la cubierta vegetal, cuando se produzcan daños importantes que la afecten, creando las condiciones óptimas que posibiliten en el corto plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación similar a la inicial.
 - o Utilizar, para el recubrimiento vegetal en terraplenes y desmontes, especies de rápido crecimiento y fácil regeneración, para minimizar los procesos de erosión incipientes.
 - o Reemplazar con especies de rápido desarrollo, preferentemente nativas propias de la zona, la vegetación que sea alterada o extraída, ya sea por trabajos de limpieza del terreno, ensanches de plataforma o explotación de préstamos, canteras, etc. En este caso la replantación se realizará con el criterio que por cada árbol o arbusto que se retire, se plantarán tres. El lugar, su extensión, las especies, número de ejemplares por especies, densidades y fechas para la plantación deberá ser aprobado por el Gerente de Obras. El Contratista deberá realizar el mantenimiento de lo plantado, de forma de lograr un prendimiento (sobrevivencia) de, por lo menos, la mitad de los ejemplares al año de terminada la obra.
 - o Plantar las especies que puedan alcanzar gran tamaño a distancias tales que su presencia o su posible caída no represente un peligro para el tránsito de vehículos.
- Se removerán solamente aquellos especímenes que por su porte o altura atenten contra la infraestructura de la vía y que no puedan ser descopados:
 - o El sistema de corte y/o derrumbamiento de los árboles será mecanizado utilizando motosierra o manual con segueta, lo más cerca posible a la superficie del suelo.
 - o Los árboles deberán apearse en la dirección del centro del corredor que se utilizará como eje de la vía para evitar el daño de la vegetación aledaña.
 - o En sectores con casas cercanas, los árboles deben derribarse en el sentido contrario o hacia la parte superior de la zona dentro del corredor que se utilizará como eje de la vía; si es necesario se deberá utilizar malacates mecánicos para orientar la caída.
 - o Los restos de los árboles apeados, se trozarán en secciones de 1.5 a 2 m y se removerán manualmente.
 - o El destino del material vegetal se concertará con la UGAM / AMDC.
 - o El Contratista dispondrá del material vegetal retirado donde lo requieran dentro o fuera del corredor de la vía. Se realizará el triturado de una parte de los troncos y ramas de los árboles talados de mejor calidad, para ser reutilizados como capa vegetal superior en los árboles que quedarán en el corredor vial. El material restante será esparcido en el suelo de las zonas de depósito autorizadas por la UGAM / AMDC.
 - o Se controlarán las acciones de poda para evitar a mediano y largo plazo el deterioro y eliminación de los individuos arbóreos.
 - o Se hará un corte selectivo de las ramas. Para el corte de las ramas gruesas, se deben realizar varios cortes, ya sea con motosierra u otro equipo, garantizando la seguridad del operador y evitando así mismo daño a la corteza por rasgaduras que puedan dejar grandes heridas a los árboles.
 - o En el momento del corte no se debe permitir el paso de personas ajenas a la labor que se está desarrollando.

- o Se implementarán medidas profilácticas para la protección de las ramas suprimidas (aplicarles un control fitosanitario mediante una mezcla de un fungicida, herbicida y agua).
- o A través de reuniones o talleres con los trabajadores de la firma constructora, se les dará las instrucciones necesarias para el aprovechamiento forestal y para que el corte de los árboles sea llevado a cabo de la mejor manera posible.
- o Antes de realizar cualquier tipo de tratamiento a los árboles afectados se convocará a la comunidad a diferentes reuniones de socialización, donde se explicará el porqué de las acciones que se ejecutarán sobre el componente forestal del sector.
- o Para el correcto manejo de los árboles a ser cortados, es preciso que el Contratista tenga en cuenta que, del total de árboles a ser removidos, la UEP AMDC obtendrá el permiso de corte, únicamente para aquellas especies que en el Plan Facultativo aparezcan con un DAP mayor de 4 pulgadas. Por ende, el resto deberá ser trasplantado, según se detalla en estas Especificaciones Ambientales.
- o Vivero: El Contratista debe tener contrato vigente con un vivero o contar con su propio vivero, el cual surta el material necesario para repoblar y compensar los árboles cortados (la cantidad a compensar según indique la UGAM / AMDC). El vivero debe estar localizado a máximo 50 Kilómetros de distancia del perímetro urbano, con el fin de garantizar la adaptación de las especies a las condiciones climáticas de la ciudad de Tegucigalpa y la cercanía del vivero a la ciudad, lo cual disminuye la probabilidad de daños y pérdidas de las especies sugeridas:
 - Limonaria (*Matayba oppositifolia*)
 - Ficus (*Ficus Benjamina*)
 - Acacia (*Delonix regia*)
 - Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)
 - El Ciprés (*Cupressus lusitánica*)
 - Flor amarilla (*Poeppigia procera*)
 - Madreado (*Gliricidia sepium*)
 - Las Palmeras (de cualquier especie)
- o Las especies sugeridas, al momento de ser sembradas, deberán ser mayores a 0.8 metros de altura, o deberían haber estado en vivero por lo menos 3 meses para ser ubicadas en sitio.
- o El Contratista, en los informes mensuales de actividades, debe informar en caso de presentarse daño y/o pérdida de material (plántulas) sembradas, indicando las causas que motivaron estos hechos y las acciones tomadas por el constructor para subsanar los daños y/o pérdida del material.
- o El Contratista, en el informe final de actividades, deberá entregar el consolidado final del área cubierta total y la cantidad total de plántulas sembradas (fichas técnicas por especie), el estado fitosanitario de las plantas debe ser bueno para el recibo final y no se hará recibo parcial de actividades.
- o El Contratista deberá presentar al Gerente de Obras, la procedencia o certificación de compra del material a instalar, mínimo con una semana de antelación al inicio de siembra.
- o Antes de realizar el procedimiento de trasplante de los árboles se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - Selección de sitio: se concretará con la UGAM / AMDC.
 - Cuidado previo de los árboles: Se eliminarán las ramas secundarias y se realizará un tratamiento de cicatrización de las mismas una semana antes del procedimiento para evitar estrés. Se marcará el norte del árbol, el cual será considerado a la hora de la siembra del espécimen respetando el posicionamiento del mismo frente a las coordenadas o puntos cardinales.
- o Actividades propias del trasplante:
 - Piloneado, es un corte circular alrededor del árbol, varía de acuerdo al tamaño del individuo, se realizará teniendo en cuenta el diámetro de la copa y será de 1/3 de éste diámetro. Este tratamiento incluirá también la eliminación o poda de las raíces secundarias o superficiales y por último la poda y cuidado especial de la raíz principal o pivotante que es la que le sirve de anclaje. Los cortes y podas de raíz se protegerán con cicatrizante hormonal para evitar su pudrición.

Pan de tierra o pilón: Como ya se mencionó, el pilón será proporcional al tamaño del follaje para que compense los pesos y se facilite su transporte. Este será cubierto con lona o cualquier otro material para que en su transporte no se produzca desmoronamientos del suelo y daño a las raíces. Esta operación se realizará en un solo día para evitar la pérdida excesiva de agua (deshidratación) y se tratará de realizar en las horas finales de la tarde.

Transporte al sitio seleccionado: Es quizás una de las tareas más importantes y delicadas del procedimiento, ya que, si no se toman las debidas precauciones de protección en el tallo del árbol a la hora de transportarlo, se pueden ocasionar afectaciones muchas veces irremediables a la hora de su establecimiento y arraigo. El levantamiento y traslado de los árboles se hará mediante el uso de grúa y el transporte al sitio seleccionado para la nueva siembra se hará en volqueta o cama-baja, dependiendo del tamaño del árbol.

Siembra del árbol: Consiste en depositar el árbol de forma cuidadosa dentro del hoyo previamente preparado, con el fin de no lastimar el árbol. El árbol será sembrado respetando el norte inicial que traía. Previo a este evento, se humedecerá el hoyo para que el terreno esté en condiciones de humedad adecuadas. La cubierta del pilón se retirará cuidadosamente teniendo la precaución de no desmoronar el pan de tierra, y aplicando un buen enraizador hormonal para que propicie el crecimiento de nuevas raíces y garantice un mejor anclaje al suelo. Se apisonará bien el terreno y colocarán barreras contra el viento (en lo posible 3 durante 4 meses) para asegurar el árbol y evitar posibles volcamientos.

o Actividades propias de mantenimiento de los árboles trasplantados:

Una vez trasplantado el árbol el Contratista se debe encargar de:

Riego: El riego del árbol recién sembrado se realizará en las primeras horas de la mañana y/o al final de la tarde, durante por lo menos tres meses y en forma abundante. En algunas ocasiones se aplicará mezcla compuesta de agua y melaza para proporciona hidratación al árbol.

Fertilizante: La aplicación de un fertilizante rico en Fósforo y Potasio (P-K) alrededor de la tierra fresca, lejos del tronco, para estimular el desarrollo radicular, un mes después y en forma continúa por unos seis meses, para garantizar la permanencia del árbol. No se aplicará Nitrógeno durante el primer año, ya que este elemento estimula la formación de hojas en un momento en el cual el árbol necesita solo recuperar raíces.

En el evento que se presente pérdida, no sobreviva, o se afecte considerablemente su estructura principal (daño en fitotectura, fisionomía y/o arquitectura en más de un tercio ($\frac{1}{3}$)) de la vegetación arbustiva, arbórea y palmas que hagan parte del área de influencia directa del proyecto, el Contratista debe como medida de compensación plantar cinco (5) árboles para los árboles trasladados afectados (antes, durante y después de tres meses de su reubicación) y diez (10) individuos vegetales para los árboles de permanencia que hayan sido afectados por la actividad de construcción. Los árboles deberán cumplir las mismas medidas de los árboles de compensación, el tipo de especie será definida en conjunto con la UGAM / AMDC. En caso de que no exista lugar para la siembra de los árboles de compensación, el Contratista debe proponer otras actividades silviculturales que tengan la misma valoración económica. Dichas propuestas serán aprobadas por la UGAM / AMDC.

Una vez realizados todos los tratamientos silviculturales el Contratista debe realizar un informe final, que contenga la actualización de las fichas técnicas todas las especies trasplantadas y podadas. El informe incluirá un mapa con la nueva ubicación de los árboles. La entrega de los árboles será a los seis meses de haberlos sembrado, el Gerente de Obras y la UGAM / AMDC harán la aprobación final.

3.6.2 Medidas de Prevención de riesgos

- Evitar hacer limpieza del terreno para la ubicación de campamentos, planta de asfalto y maquinaria, mediante el uso del fuego.

- El Contratista no podrá cortar especies nativas y catalogadas en categoría de conservación, en toda el Área del Proyecto, incluyendo aquellas áreas utilizadas para actividades propias de la construcción (campamentos, bancos de préstamo, plantas de asfalto, etc.). Se exceptuarán aquellos casos en los que esta situación genere riesgos para la adecuada operación y/o seguridad vial del Proyecto.
- Todas las áreas destinadas a la construcción de las obras y las áreas restrictivas que señalen las bases, deberán quedar claramente identificadas y delimitadas en un plano, de tal forma que todo el personal que labora en las labores de construcción, cuente desde el inicio de las obras con instrucciones precisas de las restricciones que presenta cada área. Esta información deberá estar en un lugar visible dentro del campamento.
- El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar que sus empleados efectúen actividades depredativas sobre la vegetación de especies nativas, caza u otros. También deberá dotar todos sus equipos e instalaciones con elementos adecuados para asegurar que se minimice la probabilidad de propagación del fuego.
- En particular se deberá evitar:
 - o Colocar clavos, cuerdas, cables, cadenas u otros elementos similares en los árboles y arbustos;
 - o Encender fuego cerca de árboles y arbustos;
 - o Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de vegetación;
 - o Apilar materiales contra los troncos de los árboles;
 - o Almacenar materiales en zonas de vegetación o estacionar maquinaria fuera de los lugares previstos;
 - o Cortar ramas y raíces importantes si no se cubren los cortes con material adecuado;
 - o Enterrar la base del tronco de árboles;
 - o Dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y destronques; y
 - o Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.
- En aquellos entornos donde se hubiera señalado o detectado la presencia de fauna de valor ecológico, se valorará la necesidad de realizar talas y desbroces en la época invernal a fin de disminuir la pérdida de animales y no interferir con épocas de reproducción y crianza, para permitir la recuperación de las poblaciones animales en plazos más cortos.
- El desbroce del terreno se ejecutará previamente a la extracción de la tierra vegetal y en toda la zona comprendida en la faja del camino.
- El Contratista señalará los árboles y zonas arbustivas existentes dentro de la faja del camino que no vayan a interferir manifiestamente con el buen desarrollo de los trabajos ni con la visibilidad de los usuarios del camino. Estos árboles y masas arbustivas deberán conservarse y someterse a trabajos de limpieza y raleo apropiados a cada caso.

3.6.3 Siembras Compensatorias

Se deberá compensar la pérdida de árboles a lo largo del proyecto; para tal fin, se deberán concertar las zonas para arborizar con la UGAM / AMDC; dichas siembras pueden ser realizadas en cuencas hidrográficas deterioradas o en recuperación.

Las siembras compensatorias serán como mínimo de tres (3) árboles sembrados por cada árbol talado (generalmente de la misma especie), ajustándose en todo momento al Plan Facultativo de corte de árboles, a ser brindado por el Contratante.

3.7 Recuperación de la Capa Vegetal

- Cuando se produzca un daño que afecte a una cubierta vegetal importante en bancos de préstamo, botaderos e instalaciones de trabajo, no contemplado en las obras contratadas, será de cuenta y cargo del Contratista la recuperación de la cubierta vegetal, creando las condiciones óptimas que posibiliten en corto plazo la plantación de especies herbáceas y en el largo plazo, la recuperación de la vegetación nativa inicial.
- La vegetación que sea alterada según lo señalado en el párrafo anterior, será reemplazada con especies nativas, propias de la zona. En este caso la tasa de replantación será dos a una, es decir, por cada árbol

o arbusto que se retire se plantarán dos. El lugar a donde se destine cada especie y su tipo deberá ser aprobado por el Contratante.

- Cuando el proyecto lo contemple, la vegetación que se use para el recubrimiento vegetal en taludes de cortes y terraplenes deberá ser de rápido crecimiento y regeneración, para así minimizar los efectos indirectos de los procesos de erosión incipientes.
- Cuando el proyecto contemple la plantación de especies arbóreas, aquellas que puedan alcanzar gran tamaño serán plantadas a distancias tales que su posible caída no represente un peligro para el tránsito o alguna instalación futura.
- Con previa autorización del Contratante, los taludes de los terraplenes terminados podrán ser cubiertos con material de escarpe y suelos vegetales extraídos de la obra, con el fin de crear condiciones óptimas para el surgimiento espontáneo de vegetación. En dicho caso, los materiales deberán ser acopiados en forma separada hasta ser usados.

3.8 Aspectos Sociales y Protección a la Comunidad

3.8.1 Medidas de Prevención de riesgos

- El Contratista deberá proveer de accesos peatonales y vehiculares temporales que proporcionen seguridad tanto vial, como al público, determinando para ello la ubicación y cantidad de estos accesos (se verificará en base al Plan de Manejo del Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales durante Construcción).

3.9 Aspectos del Patrimonio Histórico, Arqueológico y Cultural

3.9.1 Medidas de Mitigación

- Contactar con la antelación adecuada, antes de comenzar las obras, al Instituto Hondureño de Antropología e Historia, comunicando la fecha de comienzo de la obra y su área de influencia; y solicitarle información respecto a si en la zona existe o hay posibilidad de hallar restos arqueológicos.
- En el caso que las obras impliquen modificaciones o variantes en el trazo existente, se requerirá necesariamente contar con el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, para aquellas áreas que estén involucradas en el nuevo trazo.
- Patrimonio arqueológico:
 - o Se aplicarán durante la ejecución de las obras, cuando la intervención en el medio físico por medio de apertura de vías, zanjas, excavaciones, puedan evidenciar la existencia e impactar yacimientos no registrados en las etapas de planeamiento y diseño del proyecto.
 - o Se debe efectuar un monitoreo de aquellas actividades de construcción del proyecto que puedan afectar información arqueológica no detectada en las fases anteriores, mediante el registro ágil, pero detallado de la información que eventualmente resulte durante la ejecución de las actividades constructivas.
 - o Previo al inicio de las actividades de construcción, se deberán dictar charlas al personal que elaborará en la obra, sobre el tipo de elementos arqueológicos e históricos que se podrían encontrar en el área y el procedimiento a seguir si se llegasen a presentar.
 - o Durante la remoción del suelo se realizará un seguimiento permanente, en busca de elementos arqueológicos, en toda el área de intervención directa.
 - o Se deberá dar un instructivo a todo el personal que labora en la obra, orientado a sensibilizar y promover la protección del patrimonio cultural con el fin de contrarrestar y evitar los actos de gaaquería y comercio de elementos con valor arqueológico.
 - o En caso de encontrar yacimientos arqueológicos, se deberá:
 - Disponer de forma inmediata la suspensión de las excavaciones y/o explanaciones que pudieran afectar dichos yacimientos.
 - Dejar vigilancia en el área de los yacimientos arqueológicos con el fin de evitar los posibles saqueos.

Dar aviso de inmediato a las autoridades pertinentes, quienes evaluarán y determinarán la manera sobre cuando y como continuar las obras.

Plantear, de ser necesario, una nueva alternativa sobre los diseños del proyecto en el área del yacimiento como por ejemplo abrir nuevos frentes de trabajo y/o rodear el yacimiento.

Enviar una muestra representativa del material recolectado la Autoridad Competente o a una institución oficial que desee conservarlo en fidecomiso.

Enviar una copia de las certificaciones de entrega a dicho instituto, al igual que una copia del informe final.

- o Se debe aplicar una labor de salvamento a los vestigios culturales que aparezcan durante la apertura de zanjas, remoción de tierra, etc., dentro de los proyectos que se encuentren ya en realización. El salvamento se hará en el menor tiempo posible, pero respetando al máximo el contexto de los vestigios arqueológicos. Éste debe ser realizado por un arqueólogo reconocido por el Instituto Hondureño de Antropología e Historia y bajo el Gerente de Obras. El arqueólogo hará una inspección para dimensionar el yacimiento y determinar cuándo y dónde se pueden reiniciar las labores. Al culminar las obras, se elaborará un informe final que detalle la cantidad y tipo de material rescatado, el cual será entregado a la Autoridad Competente, con copia al Gerente de Obras y a la Alcaldía del Distrito Central.
- o Se debe consultar con el Instituto Hondureño de Antropología e Historia sobre la entrega de los materiales arqueológicos y especificar en el informe el lugar donde éstos reposan (acta o constancia de entrega).

· Patrimonio histórico y cultural:

- o Con respecto a otros bienes históricos y culturales, éstos deberán estar claramente identificados y las labores de construcción serán muy cuidadosas de estos sitios, con el fin de evitar daños posteriores.
- o Se realizará un acta de vecindad con sus custodios, en la cual constará el estado del bien histórico o cultural y se llevará un registro fílmico y fotográfico del mismo, con el fin de determinar el estado previo de éstos.
- o Cuando se trabaje con maquinaria pesada en las inmediaciones de este tipo de edificaciones, se hará un seguimiento constate, para verificar si aparecen grietas u otros deterioros como consecuencia de las excavaciones o de las vibraciones de la maquinaria pesada, con el fin de tomar medidas inmediatas de remediación.

3.9.2 Medidas de Contingencias

- Disponer la suspensión inmediata de las tareas que pudieran afectar piezas arqueológicas, si durante el transcurso de las operaciones de construcción se descubrieran restos de elementos históricos o arqueológicos. También deberá dejar vigilantes con el fin de evitar saqueos y procederá a dar aviso de inmediato al Gerente de Obras y al Contratante. El Gerente de Obras, en coordinación con el Contratante, evaluará la situación y determinará cuándo y cómo continuar con las obras.

3.10 Zonas restringidas de obra

El Contratista no podrá localizar campamentos, talleres, depósitos, plantas de producción de materiales, bancos de préstamo, canteras, acopios, depósitos o caminos de servicio en los siguientes lugares:

- Con manejo especial protegidos por ley, ni dentro de áreas ambientalmente sensibles.
- Con presencia de especies vegetales protegidas o en peligro de extinción.
- Con existencia de fauna rara, en peligro de extinción, o de interés científico.

- Con existencia de sistemas naturales que constituyen hábitats preferenciales de algunas especies de fauna, áreas de reproducción, alimentación, descanso, etc.
- Con existencia de cauces de agua, distantes a menos de 500 m. A menos de esa distancia, dichas instalaciones se ubicarán a más de 100 m y en contrapendiente, para evitar contingencias relativas a escurrimiento de residuos líquidos tóxicos que puedan afectar la calidad del agua.
- Con probabilidades de inundaciones.
- Con nivel freático aflorante.
- Susceptibles a procesos erosivos.
- Sujetos a inestabilidades físicas que presenten peligros de derrumbes.

El Contratista deberá dar preferencia a las localizaciones de campamentos, talleres, plantas de producción de materiales, bancos de préstamo, canteras, acopios o depósitos en los siguientes lugares:

- Planos y sin cobertura vegetal.
- Con barreras naturales, como por ejemplo vegetación alta, pequeñas formaciones sobre nivel, etc.
- Con accesos y playas de estacionamiento ya existentes.

4. Campamentos

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de trabajo, tales como campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista, con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, y de restringir al mínimo la superficie de ocupación. El Contratista debe cumplir lo establecido en este apartado y tener en cuenta lo expuesto en el Componente.

Las siguientes especificaciones se refieren a campamentos, talleres y depósitos, o cualquier otra instalación que complemente las anteriores y ubicadas en los mismos predios.

4.1 Ubicación

- Evitar localizar los campamentos, talleres y depósitos en lugares con las características señaladas en el numeral 3.10 de estas Especificaciones Ambientales. El campamento principal deberá contar con todas las instalaciones básicas (agua, desagüe y luz).
- La ubicación del sitio deberá ser concertada con los representantes de las comunidades afectadas.
- El Contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, los permisos para la conexión a servicios públicos en los casos que así lo requiera.
- El campamento deberá cumplir con las siguientes condiciones de higiene:
 - o Estar dotado de servicios sanitarios diferenciados para hombres y mujeres.
 - o Tener un lavamanos, un sanitario en proporción de uno (1) por cada quince (15) trabajadores, separados por sexos, y dotados de todos los elementos indispensables para su servicio, consistentes en papel higiénico, recipientes de recolección, toallas de papel, jabón, desinfectantes.
 - o En caso de alquilar Baños Móviles, deberán ser alquilados a una empresa certificada, la cual se encargará de realizar la limpieza respectiva, coordinada con el Contratante y el Gerente de Obras para no afectar proceso de construcción.
 - o Tener instalados baños con ducha con agua fría o caliente, especialmente para los trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o polvorientas, y cuando estén expuestos a sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes de la piel.
 - o Para las actividades de obra en las cuales haya exposición excesiva a polvo, suciedad, calor, humedad, humos, vapores, etc., se deben tener cuartos especiales destinados a facilitar el cambio de ropas de los trabajadores, separados por sexos, y se mantendrán en perfectas condiciones de limpieza y protegidos convenientemente contra insectos y roedores; estos cuartos deben estar constituidos por casilleros individuales (lockers metálicos), para guardar la ropa. La ventilación en los cuartos para cambio de ropas debe ser satisfactoria, y la iluminación debe ser suficiente.
 - o El agua para consumo humano debe ser potable, es decir, libre de contaminaciones físicas y bacteriológicas.

- o Todos los puntos del campamento, pasadizos, bodegas y servicios sanitarios deberán mantenerse en buenas condiciones de higiene y limpieza.
- o Por ningún motivo se permitirá la acumulación de polvo, basuras y desperdicios.
- Antes de hacer uso de lugares para las instalaciones de faenas, el Contratista deberá presentar al Contratante, como mínimo:
 - o Fotografías de las áreas de los emplazamientos antes de construir las instalaciones;
 - o Planos de planta con la ubicación de las instalaciones proyectadas;
 - o Planos complementarios en que se indique claramente donde serán vertidos los desechos sólidos y líquidos, que resultan tanto del campamento como de las instalaciones a lo largo de todo el camino;
 - o Un informe técnico que contenga la siguiente información:
 - Características del medio en que se emplazarán las instalaciones: suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación si la hubiere (identificación de especies, valor de especies, cuantificación de especies) y sitios arqueológicos;
 - Valoración de la sensibilidad ambiental de dichas áreas;
 - Descripción de las instalaciones más importantes;
 - Evaluación ambiental;
 - Diseño de medidas de restauración mecánica y paisajística; y
 - Definición del uso posterior que se dará al área, si corresponde.

4.2 Instalación

- Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la construcción de la instalación. Cuando sea necesario remover la vegetación presente al sitio destinado por la UGAM / AMDC, y deberá haber notificado al Gerente de Obras sobre el área estrictamente necesaria para establecer las vías de acceso, viviendas, oficinas, talleres, estacionamiento, acopio de materiales e instalación de maquinarias.
- Construir trampas de grasas, para los residuos del comedor del campamento, viviendas y afines.
- Colocar contenedores de basuras, de capacidad adecuada, que sean recolectados periódicamente, para su disposición final.
- Instalar en los talleres y patios de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior tratamiento especializado.
- Instalar sistemas de decantación de sólidos y trampas de grasas en las zonas de lavado de maquinarias, las cuales deberán estar alejadas de cuerpos de agua.
- Construir diques de contención de derrames que rodeen la zona de almacenamiento de combustibles.
- Construir en el campamento un sistema que garantice la potabilidad del agua destinada al consumo humano, debiéndose realizar periódicamente análisis físico - químicos y bacteriológicos para su control.
- Construir dentro del campamento instalaciones higiénicas destinadas al aseo personal y cambio de ropa de trabajo del personal.

4.3 Operación

- Definir un Plan de Gestión Ambiental y Social, con procedimientos para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinarias, incluyendo el lavado de éstas en campamentos, talleres o depósitos, de forma que eviten el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias contaminantes, a los cauces de agua o al suelo.
- El área de las instalaciones de obra y en general toda el área de la construcción, deberán conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurarse la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez que disponer de baños químicos, letrinas, fosas sépticas, pozos negros y otros elementos pertinentes.
- Dotar de una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito en los campamentos, talleres o depósitos.

- Priorizar la prevención de accidentes del trabajo y de riesgos ambientales al personal (alertando sobre desniveles provisorios, zonas de prohibición de fumar y de prender fuego, etc.).
- Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de los campamentos, talleres o depósitos, a los cauces de agua.
- Vigilar que el personal no cace o compre en el área de trabajo animales silvestres vivos, embalsamados o productos derivados de éstos, de aquellas especies protegidas por ley.
- El campamento deberá cumplir con las siguientes condiciones de seguridad:
 - o Señalizarse en su totalidad diferenciando las secciones del mismo. Entre otros debe contener señales que indiquen prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén y oficinas, lo cual debe venir articulado con el Análisis de Riesgos, Plan de Contingencias y Programa de Seguridad Industrial.
 - o Estar dotado con equipos necesarios para el control de conflagraciones (extintores) y material de primeros auxilios.
 - o Cuando se realicen operaciones y/o procesos que integren aparatos, máquinas, equipos, ductos, tuberías, y demás instalaciones locativas necesarias para el correcto funcionamiento de los trabajos de obras, se utilizarán los colores básicos recomendados por la American Standard Association (A.S.A.) y otros colores específicos, para identificar los elementos, materiales, etc., y demás elementos específicos que determinen y/o prevengan riesgos que puedan causar accidentes o enfermedades profesionales.
- Para la prevención y extinción de incendios se deberán tener en cuenta los siguientes requerimientos:
 - o Todo lugar donde se realicen actividades de obra o conexas con la misma, en el cual exista riesgo potencial de incendio, dispondrá además de las puertas de entrada y salida, de “salidas de emergencias” suficientes y convenientemente distribuidas para caso de incendio. Estas puertas como las ventanas deberán abrirse hacia el exterior y estarán libres de obstáculos.
 - o Los depósitos de sustancias que puedan dar lugar a explosiones, desprendimiento de gases o líquidos inflamables, deberán ser instalados a nivel del suelo y en lugares especiales a prueba de fuego. No deberán estar situados debajo de locales de trabajo.
 - o Las sustancias inflamables que se empleen, deberán estar en compartimientos aislados, y los trapos, algodones, etc., impregnados de aceite, grasa u otra sustancia que pueda entrar fácilmente en combustión, deberán recogerse y depositarse en recipientes incombustibles provistos de cierre hermético. En estos locales no se permitirá la realización de trabajos que determinen producción de chispas, ni se empleará dispositivo alguno de fuego, ni se permitirá fumar.
 - o El almacenamiento de grandes cantidades de líquidos inflamables se hará en lugares aislados, de construcción resistente al fuego o en tanques-depósitos preferentemente subterráneos y situados a una distancia prudencial de las edificaciones, y su distribución a los distintos lugares del establecimiento se hará por medio de tuberías.
 - o Las sustancias químicas que puedan reaccionar juntas y expeler emanaciones peligrosas o causar incendios o explosiones, serán almacenadas separadamente unas de otras.
 - o Los recipientes de las sustancias peligrosas (tóxicas, explosivas, inflamables, oxidantes, corrosivas, radiactivas, etc.), deberán llevar rótulos y etiquetas para su identificación, en que se indique el nombre de la sustancia, la descripción del riesgo, las precauciones que se han de adoptar y las medidas de primeros auxilios en caso de accidente o lesión. Las hojas de seguridad de estas sustancias deberán permanecer en lugares visibles, de fácil acceso y cerca al almacenamiento de la sustancia.
 - o No se podrán mantener o almacenar líquidos inflamables dentro de locales destinados a reunir gran número de personas.
 - o En los sitios de trabajo donde se trasieguen, manipulen o almacenen líquidos o sustancias inflamables, la iluminación de lámparas, linternas y cualquier extensión eléctrica que sea necesario utilizar, serán a prueba de explosión.

- o No se podrán manipular, ni almacenar líquidos inflamables en locales situados sobre o al lado de sótanos o fosos, a menos que tales áreas estén provistas de ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores y gases.
 - o Los sitios de trabajo, los pasillos y patios alrededor de las edificaciones, los patios de almacenamiento y lugares similares, deberán mantenerse libres de basuras, desperdicios y otros elementos susceptibles de encenderse con facilidad.
 - o Todo punto de trabajo deberá contar con extintores de incendio, de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo. El equipo que se disponga para combatir incendios, deberá mantenerse en perfecto estado de conservación y ser revisados como mínimo una vez al año.
 - o El número total de extintores no será inferior a uno por cada 200 metros cuadrados de local o fracción. Los extintores se colocarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo que permita actuar rápidamente y sin dificultad. El personal deberá ser instruido sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo a la clase de fuego que se pueda presentar.
 - o Todos los desperdicios y basuras se deberán recolectar en recipientes que permanezcan tapados, se evitará la recolección o acumulación de desperdicios susceptibles de descomposición, que puedan ser nocivos para la salud de los trabajadores.
 - o La evacuación y eliminación de estos residuos se efectuará por procedimientos adecuados y previo tratamiento de los mismos de acuerdo a las disposiciones higiénico-sanitarias vigentes.
 - Los campamentos deberán estar bien iluminados, contar con vigilancia y estar identificados con una valla informativa. El Contratista no puede realizar el vertimiento de aceites, grasas, combustibles y otras sustancias químicas a las redes de alcantarillado o en el suelo del campamento.
 - No se permitirá la ubicación de restaurantes temporales, vendedores ambulantes en aceras y zonas de tráfico vehicular y peatonal.
 - Dentro de los campamentos se deberá disponer en lo posible de una zona para descanso y realización de algunas actividades recreativas del personal que labora en el proyecto.
 - Se deberá colocar recipientes en diversos puntos del campamento debidamente protegidos contra la acción del agua, los cuales deberán ser diferenciados por colores con el fin de hacer clasificación de residuos en la fuente.
 - Se recuperarán los residuos peligrosos, los cuales se enviarán a un relleno de seguridad o entregados a empresas que se encarguen de su tratamiento, dichas empresas deben tener el debido permiso ambiental y deben ser aprobados por el Gerente de Obras.
 - Los recipientes destinados a residuos sólidos especiales deberán ser resistentes al efecto corrosivo.
 - Los residuos sólidos generados no reciclados, deben almacenarse en el recipiente adecuado para posteriormente ser evacuados por los carros recolectores de basura del sector.
 - Los residuos para reciclaje se entregarán a las organizaciones de recicladores debidamente conformadas y aprobadas por la UGAM / AMDC.
 - Todo el personal de la obra debe estar capacitado en el manejo de residuos sólidos.
 - Los campamentos deberán estar dotados de una adecuada señalización para la prevención de accidentes de trabajo y con equipos para atender primeros auxilios
- 4.4 Restauración Ambiental y Abandono del Área
- Restituir, una vez terminada la operación, las condiciones del lugar previas a su instalación, de acuerdo al Programa de Abandono de Obra estipulado en el Plan de Gestión Ambiental y Social.
 - Una vez terminados los trabajos de construcción, se deberá restituir rigurosamente el lugar a las condiciones previas a la iniciación de los trabajos. A lo menos se deberá:
 - o Retirar absolutamente todo vestigio de ocupación del lugar, tal como chatarra, escombros, cercos, instalaciones eléctricas y sanitarias, estructuras, pavimentos, plataformas y otros;
 - o Recuperar o restituir la cubierta vegetal autóctona en caso de que ésta hubiese sido alterada o retirada al instalar las obras temporales;

- o Rellenar los pozos que se hubieran excavado, de tal forma que no constituyan un foco de accidentes o un peligro para el ambiente;
- o Eliminar en su totalidad las rampas de carga y descarga, de cualquier naturaleza; y
- o Dejar en el lugar solamente los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente.
- Dejar en el lugar los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente. Podrán permanecer en su lugar solamente aquellas construcciones que cumplan con los siguientes requisitos:
 - o Estar fuera de la faja pública y de la faja privada con prohibición de edificar.
 - o Contar con autorización escrita y justificación de uso del propietario o su representante legal.
 - o Contar con los permisos que establezca la normativa vigente.

5. Manejo de talleres y almacenes de obra

5.1 Talleres

- En la etapa de construcción, se aplica para la zona de talleres, las mismas especificaciones que para el resto de la construcción del proyecto.
- Con respecto a los residuos sólidos, los depósitos utilizados en la construcción de capacidad de 100 litros deben estar dispuestos junto con los dos depósitos que se comprarán de esta misma capacidad, en sitios estratégicos de la zona del taller; el depósito de 53 litros de capacidad, se debe disponer en las oficinas.
- Es necesario implementar un sitio de acopio limpio y techado que permita ubicar los residuos sólidos hasta su recolección por los recicladores o por la empresa recolectora.
- Las operaciones de mantenimiento preventivo y rutinario se adelantarán únicamente en los sitios destinados dentro de la zona de talleres para tal fin.
- Las baterías descargadas o usadas de los vehículos se almacenarán temporalmente en lugares seguros y aislados para evitar contaminación de otros elementos con los ácidos comunes de las baterías; posteriormente se entregará a una cooperativa de recicladores debidamente autorizada por la AMDC.
- La zona de talleres, dado que se encuentra en la zona urbana utilizará la infraestructura de la ciudad, como son la recolección de basuras, y los servicios de acueducto y alcantarillado, teléfono y energía.
- El aprovisionamiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo el lavado, deberá efectuarse dentro de los garajes e instalaciones construidas para tal efecto con el fin de que no se contaminen las aguas o los suelos.
- Los talleres destinados a estas operaciones deben estar alejados de cursos de agua.
- Con el fin de mitigar los impactos relacionados con la circulación de aguas de escorrentía, en las zonas de trabajo (mantenimiento, reparación y lavado de vehículos), se construirá un sistema de drenaje consistente en cunetas perimetrales, revestidas en concreto, con una pendiente mínima del 1%.
- La afectación de la salud del personal adscrito a la construcción de los talleres, almacenes y depósitos de combustibles, requieren medidas preventivas de salud ocupacional y seguridad industrial, tales como entrenamiento, capacitación, señalización y uso de elementos de dotación acordes con los riesgos de cada labor particular; calzado apropiado, mascarillas, guantes, tapones auditivos, herramientas y maquinaria en buen estado.
- Deberá implementarse una señalización interna para advertir riesgos de todo tipo en las diferentes áreas de trabajo y para recordar el uso obligatorio de los elementos protectores para evitar niveles altos de ruido, presencia de materiales inflamables o de sustancias químicas peligrosas, calor, presencia de máquinas y equipos locativos, etc.

5.2 Almacén

- El constructor realizará un programa para almacenar y manejar los materiales de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes y a las exigencias legales, se tendrá un especial cuidado con las sustancias tóxicas, radiactivas, inflamables, explosivas o contaminantes del medio ambiente, en la forma más segura de acuerdo con las dimensiones, peso y contenido.
- El Contratista considerará la necesidad de bodegas o centros de acopio de materiales que faciliten su transporte a los sitios donde vayan a utilizarlos.

- Antes de iniciarse el suministro de materiales e insumos se delimitará el área correspondiente para cada material e insumo.
- Los depósitos de materiales serán organizados y adecuados a sus requerimientos, como también tendrán un buen mantenimiento.
- Cuando se trate de depósitos de materiales especiales, que requieran un cuidado adecuado, se colocarán avisos de advertencias de estas circunstancias, como es el caso de sustancias tóxicas, inflamables o explosivas.
- Señalizar de acuerdo a las exigencias de etiquetado y rotulado dado por las Naciones Unidas.
- Se garantizará por medio de un adecuado almacenamiento el buen estado y conservación de los equipos que se van a utilizar durante la construcción y a instalar.
- Se localizarán y adecuarán los sitios de almacenamiento de acuerdo con la clase de equipos y empaques que utilicen éstos, de forma que queden bien arrumados y estables.
- Se realizará un manual de prevención de accidentes, en el cual se describa en forma clara y detallada los equipos a utilizar y los dispositivos de seguridad y control utilizados para la prevención de accidentes.
- Se realizará la señalización pertinente de las diferentes áreas de almacenamiento especiales y generales.
- Se detallará la capacidad instalada de los campamentos, talleres y áreas de almacenamiento.
- Los materiales pétreos deben permanecer cubiertos con lonas o plásticos y almacenarse en un patio con el sistema de drenaje indicado.
- El constructor dispondrá de los sistemas de drenaje que permitan recoger los vertimientos generados por las actividades de la construcción y los someterá a un tratamiento previo a la descarga final.

6. Planta de Producción de Materiales

6.1 Ubicación

Evitar localizar las plantas de producción de materiales en lugares con las características señaladas en el numeral 3.10 de estas Especificaciones Ambientales.

6.2 Instalación

- La ubicación e instalación de las plantas de asfalto, hormigón, trituración, u otras similares, deberán responder a criterios ambientales, escogiéndose preferentemente lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más posible de áreas pobladas. Cuando se trate de obras en áreas urbanas o cercanas a éstas, deberá solicitarse a los organismos correspondientes la autorización respectiva para su ubicación.
- Solicitar por escrito autorización al Gerente de Obras, antes de instalar las plantas de producción de materiales y sus respectivos sitios para el acopio y disposición de desechos.
- Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la construcción de las instalaciones. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, al sitio destinado por la UGAM / AMDC de la protección de la flora, deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para instalar las plantas de producción de materiales, estableciendo las vías de acceso, estacionamiento, acopio de materiales e instalaciones complementarias.
- Formar una barrera visual y acústica alrededor de las plantas de producción de materiales.
- Colocar equipos de control ambiental en las plantas de producción de materiales, que cumplan los patrones de emisión de material particulado y gases tóxicos especificados por la legislación vigente. Para plantas de producción de materiales ubicadas a menos de 2000 m de un poblado, se deberá aplicar medidas de abatimiento de polvo y control de emisiones.
- Construir diques de contención de derrames que rodeen la zona de almacenamiento de combustibles y/o asfalto.

6.3 Operación

- Se deberá reducir al mínimo, durante el período de la construcción, la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables, generados por las plantas de producción.
- El Contratista deberá especificar los métodos que se usará para el control de emisiones atmosféricas y de ruido. Estos métodos deberán ser presentados al Contratante antes de iniciar las labores.

- Todas las instalaciones deberán contar con dispositivos especialmente diseñados para evitar la contaminación del ambiente, como por ejemplo, la producida por desechos sólidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.
- Dotar a los trabajadores directamente involucrados en la operación de las plantas de producción de materiales, de los elementos de seguridad necesarios para protegerse de los ruidos y del polvo, aparte de otros elementos de seguridad necesarios.
- Dotar a las plantas de producción de información con material de primeros auxilios.
- Dotar de una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito en las plantas de producción de materiales.
- Instruir al personal sobre la prevención de riesgos ambientales.
- Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de las plantas de producción de materiales a los cauces de agua.
- Establecer en las plantas de producción de materiales procedimientos para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinarias, incluyendo el lavado de éstas, de forma que eviten el derrame de hidrocarburos, asfalto, hormigón u otras sustancias contaminantes, a los cauces de agua o al suelo.
- Es obligación del Contratista mantener ordenados y limpios los sitios en los cuales realizará trabajos. Por lo tanto, debe orientar al personal que trabajará en la obra sobre el manejo que se le dará a todo tipo de material de construcción; adicionalmente, disponer del personal y elementos necesarios para la ejecución de las labores de aseo.
- Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla utilizados en la obra deben provenir de los sitios que tengan los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes.
- Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta debe realizarse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones (se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes).
- En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se deberá recoger y disponer de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado.
- Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaja con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Se prohíbe utilizar para la parrilla portátil combustibles tales como madera o carbón; el combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo.
- Se retirará y/o aislará las puntas de las varillas que han quedado expuestas; esta protección y/o aislamiento se realizará mediante el encerramiento del área que tiene las varillas expuestas con cinta o malla y con avisos que indiquen el peligro.
- Los prefabricados y las tuberías se almacenarán ordenadamente en los sitios destinados para tal fin (sitios previamente aprobados por el Gerente de Obras del contrato) y no se podrán apilar a alturas superiores a 1.5 m.
- Los materiales pétreos, no se podrán apilar a alturas superiores a 2.0 metros, independientemente del sitio de almacenamiento para proyectos que tengan cierres totales de vías y 1.5 metros para proyectos de aceras.
- Sólo se podrán mantener en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para una jornada laboral (1 día o 2 como máximo), el resto de materiales se almacenarán en los patios de acopio.
- Los materiales de construcción ubicados dentro del frente de obra deben permanecer perfectamente demarcados y cubiertos. Todo material de construcción depositado a cielo abierto en los frentes de obra y que no pueda ser utilizado durante la jornada laboral permanecerá debidamente demarcado, cubierto y señalizado.
- Cuando por las condiciones específicas de la zona de la obra no se cuente con un sitio adecuado para el depósito temporal de materiales, de manera excepcional se permitirá su acopio en zonas verdes,

siempre y cuando, los sitios estén previamente identificados, cuentan con la aprobación previa del Gerente de Obras y se les da la debida protección y señalización. El Contratista deberá restaurar la zona verde intervenida y dejarla en unas condiciones superiores a las encontradas inicialmente.

- El Contratista deberá remitir al Gerente de Obras (como parte del informe mensual ambiental) una certificación emitida por las empresas donde se adquirieron los materiales de construcción en la que se indique el volumen de material adquirido y el período de adquisición.

6.4 Restauración Ambiental y Abandono de Área

- Restituir, una vez terminada la operación, las condiciones del lugar previas a la instalación de las plantas de producción de materiales, de acuerdo al Programa de Abandono de Área.
- Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, alambrados, instalaciones eléctricas y sanitarias, construcciones, estructuras y sus respectivas fundaciones, pisos de acopios, caminos internos y estacionamientos.
- Rellenar los pozos, de forma que no constituyan un peligro para la salud humana ni para la calidad ambiental.
- Dejar en el lugar los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente. Podrán permanecer en su lugar solamente aquellas construcciones que cumplan con los siguientes requisitos:
 - o Contar con autorización escrita y justificación de uso del propietario o su representante legal.
 - o Contar con los permisos que establezca la normativa vigente.

7. Despeje y Limpieza de la Faja de Construcción y Terreno

Cada vez que se requiera se recogerán los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en la zona donde se realicen las obras. La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo. Estos materiales se colocarán en depósitos, hasta ser recogidos por la empresa de recolección de basura. El material que sea susceptible de recuperar se clasificará y se depositará en depósitos previstos para tal fin para su posterior reutilización.

7.1 Limpieza de Faja

- Limpiar y regularizar el área que delimitan la faja y el borde de la vía que incluye los siguientes aspectos:
 - o Regularizar todo montículo o pozo que signifique un peligro en caso de accidente, que impida el normal escurrimiento de las aguas y el paso de los equipos de mantenimiento.
 - o Eliminar todos los desechos provenientes de las obras, además de los escombros o basuras existentes.
 - o Perfilar los taludes y contrataludes, cunetas longitudinales y de coronamiento.
 - o Construir zanjas y limpiar las obstrucciones que puedan existir a la salida de alcantarillas y puentes.
- Efectuar la menor destrucción posible de la vegetación, protegiendo o trasladando los árboles que oficialmente hayan sido calificados de valor genético, paisajístico o histórico, a un sitio adecuado para su conservación.
- Distribuir el suelo fértil, de manera de fomentar el establecimiento natural de vegetación en la faja.
- Evitar el uso de sustancias químicas nocivas o tóxicas, explosivos y fuego en las labores de limpieza.
- Se contará con una brigada de limpieza por cada frente de obra, (mínimo 1 brigada por cada 1,000 metros de obra) dedicada a las labores de orden y limpieza del área general de la obra, limpieza de las vías aledañas a la obra, además del mantenimiento de la señalización y del cerramiento de la misma.

7.2 Disposición de Desechos

- Evitar verter a los cuerpos de agua, el material producto de la limpieza del terreno, para ello se deberá construir dispositivos especiales que impidan la caída de material de limpieza a éstos.
- Transportar los materiales producto de las limpiezas y despejes anteriormente especificados, a depósitos aprobados por el Gerente de Obras.
- Los materiales sobrantes a recuperar almacenados temporalmente en los frentes de trabajo no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben ser protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.

8. Bancos de Préstamo y Canteras

8.1 Ubicación

- El Contratista sólo podrá hacer uso del material de préstamo que cuente con las autorizaciones pertinentes o de aquel cuyos volúmenes de extracción cumplan con lo establecido en Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC). Si el Contratista desea usar un banco de préstamo que cumpla con alguna de estas condiciones y no cuenta con el permiso respectivo, no podrá hacer uso de dicho sitio a menos que presente y sea aprobado por el Contratante.
- La elección del o los bancos de préstamo que servirán a la construcción de la obra, deberá ser propuesta por el Contratista y aprobada por el Contratante, antes de que se inicien las labores de extracción.
- Evitar la explotación de bancos de préstamos o canteras en lugares localizados a menos de 200 m del eje de la carretera en construcción, de tal modo que no pueda ser vista desde el camino, y a una distancia no inferior a 500 m del eje de la calzada, si corresponde a zonas de relieve muy plano, donde no se pueda evitar su visión.
- Para cada sitio, el Contratista deberá presentar al Contratante lo siguiente:
 - o Plano de ubicación;
 - o Tipo de préstamo: fluvial, cantera, tajo;
 - o Distancia desde el inicio del proyecto;
 - o Volumen de la extracción: cálculo aproximado incluido el material de rechazo;
 - o Descripción del área por explotar y su entorno: suelo, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación si la hubiere (identificación de especies, valor de especies, cuantificación de especies), sitios arqueológicos;
 - o Plano planimétrico y altimétrico del área en su estado previo a la explotación;
 - o Plano planimétrico y altimétrico de cómo se proyecta dejar el área después de explotada;
 - o Perfiles transversales, previos a la explotación, proyectados y, una vez finalizadas las obras, con los resultados de la extracción;
 - o Diseño de medidas de restauración mecánica y paisajística;
 - o Definición del uso posterior que se dará al área explotada, si corresponde;
 - o Permisos de explotación por las instituciones correspondientes, incluyendo el cambio de uso del suelo, si es el caso; y
 - o Fotografías: previa, durante y terminada la explotación.
- No se aceptará, sin autorización, la explotación de bancos de préstamos en áreas especialmente sensibles, tales como suelos agrícolas, bosques y áreas con vegetación autóctona. En estos casos, el Contratista deberá presentar al Contratante, la clasificación del tipo de suelo por explotar junto con la autorización de la AMDC.

8.2 Instalación

- Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la instalación. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, al sitio destinado por la UGAM / AMDC, y deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para establecer las vías de acceso, oficinas, estacionamiento y acopio de materiales.

8.3 Explotación en cauces fluviales

- Solicitar previamente los permisos de la AMDC y otras autoridades que correspondan, y cumplir con los requisitos técnicos para la explotación en los cauces naturales, para extracción de áridos (arenas y cantos rodados).
- Presentar un proyecto de extracción de material fluvial demostrando, mediante procedimientos de hidráulica fluvial aceptables, que la modalidad de extracción y el volumen a extraer son compatibles con el normal escurrimiento del cauce y que no afectará ninguna estructura existente (puente, vivienda, etc.).
- Evitar excavaciones que profundicen sólo parcialmente un cauce y que dejen depresiones localizadas, o cualquier trabajo que en alguna forma pueda impedir, desviar o entorpecer el normal escurrimiento de las aguas. No se deberán utilizar como yacimiento áreas situadas en las cercanías de puentes, tomas de

agua, riberas protegidas u otras estructuras que pudiesen ser afectadas por las excavaciones, tanto desde el punto de vista de su estabilidad, de su operación o debido al incremento de la turbidez del agua.

- Almacenar la capa de suelo fértil removida de un banco de préstamo o cantera, para ser reutilizada posteriormente en la restauración de la zona, no pudiendo comercializarla o usarla para cualquier otro fin.
- Para la extracción mecanizada de material fluvial, que considere la remoción de un volumen significativo con relación a las condiciones hidráulicas del escurrimiento del cauce, situación que será evaluada por el Contratante, el Contratista deberá presentar necesariamente un plan de extracción del material fluvial. Dicho plan deberá demostrar, mediante procedimientos de hidráulica fluvial aceptables, que la modalidad de extracción y el volumen son compatibles con el normal escurrimiento del cauce. El plan deberá basarse en un levantamiento topográfico del cauce y del área propuesta para la extracción.
- En lo posible, debe evitarse la introducción de maquinaria en las corrientes de agua para evitar la contaminación por aceites y otras sustancias contaminantes. La extracción no está permitida en una longitud de cauce de 50 metros a ambos lados de los puentes para evitar daños a la estructura o aumentos en su vulnerabilidad. El acceso al sitio de la extracción debe cerrarse al finalizar la obra.

8.4 Explotación en cortes de caminos

- No se permitirá la extracción de materiales de los siguientes sitios, salvo que el Contratante lo apruebe expresamente por escrito:
 - o Ensanche de un corte del camino fuera de los límites definidos por el perfil tipo del proyecto; y
 - o Explotaciones existentes contiguas a la faja del camino, salvo que no haya otro préstamo alternativo, y que esta extracción genere una mejora definitiva del área (drenaje o paisaje).
- En cambio, se podrán utilizar como préstamos los vestigios remanentes de cerros originados en la apertura original de faja, y que generen un impacto visual significativo.
- Será de cuenta y cargo del Contratista la adquisición de los terrenos adicionales que se requieran, así como el diseño y construcción de todas las obras derivadas que resulten necesarios para dejar el área perfectamente drenada y para evitar los riesgos de deslizamientos y erosión, mediante plantaciones, drenes, cunetas, escalonamiento del talud u otro tipo de tratamiento. Será también de cuenta del Contratista la instalación de cercos y otras obras de seguridad, una vez terminada la explotación, o la habilitación de miradores o barreras visuales entre otros, como parte del plan de mejoramiento ambiental, si ese fuera el caso.

8.5 Restauración Ambiental y Abandono de esta Obra

- Será de responsabilidad y cargo del Contratista diseñar y construir todas las obras que permitan, una vez terminados los trabajos de explotación, que el lugar quede con adecuadas condiciones estéticas y de drenaje, de tal modo que no se generen zonas indeseables de aguas estancadas y se evite el riesgo de deslizamiento y erosión de los taludes de la explotación. Asimismo, será de cuenta del Contratista la instalación de obras de seguridad, de modo que las explotaciones no representen peligro para personas y animales.
- Al finalizar la obra, no deben dejarse en condición precaria viviendas o terrenos que podrían causar erosión y obstruir el paso de corrientes de agua.
- El Contratista debe remover suelo fértil antes de comenzar la extracción y reemplazarlo después de finalizar la obra para facilitar la regeneración natural del área o su uso posterior para cultivos.
- El dueño del terreno debe recibir compensación justa por el uso de su propiedad y debe garantizársele el derecho a que el terreno quede en las condiciones que él desea al finalizar el trabajo.
- Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, construcciones, estructuras, acopios con sus pisos, caminos internos y estacionamientos.
- Rellenar los pozos y huecos entre piedras de sobre-tamaño, de forma que no constituyan un peligro para la salud humana ni para el ambiente.
- Tender una capa de suelo fértil sobre la superficie del banco de préstamo o cantera, ocupando para ello el suelo que se haya acopiado durante la instalación.

- Instalar alambrados de seguridad para evitar accidentes de personas o animales.

9. Transporte durante las Obras y Manejo de Maquinaria

- Durante la fase de construcción, y especialmente con motivo de los movimientos de tierra que haya que ejecutar para cumplir las condiciones de diseño del Proyecto, ya sea durante las etapas de extracción, carga, transporte o de colocación de materiales, se deberá evitar que estas faenas produzcan contaminación atmosférica por acción de las partículas de polvo, debiendo el Contratista tomar todas las precauciones necesarias para evitar tal efecto (por ejemplo, regar el área afectada o colocar revestimientos asfálticos).
- El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar el derrame de material durante el transporte, como por ejemplo, contar con lonas de recubrimiento, envases herméticos u otros. El Contratante podrá ordenar el retiro de los camiones que no cumplan con esta disposición.
- Los trabajos de transporte de materiales para la obra, sean o no producidos por el Contratista, deberán programarse y adecuarse de manera de evitar todo daño a caminos públicos y servicios de utilidad pública.
- Cuando para realizar el transporte se deban usar sectores de calles o caminos públicos, el Contratista no deberá exceder los pesos por eje máximos autorizados. En caso de tener que usar alguna estructura en estado precario de estabilidad, el Contratante podrá exigir la colocación de balanzas, de cargo del Contratista, que permitan verificar el tonelaje total o por eje que se esté transportando. El Contratante ordenará retirar de los trabajos cualquier vehículo que reincida en transportar más peso que el legalmente autorizado, ello sin perjuicio de que el Contratista responda por los daños que fueran causados a ese vehículo.
- El Contratista deberá evitar la compactación de suelos debido al tránsito innecesario de maquinaria, sobre todo en aquellas áreas que no formen parte de la infraestructura básica de la obra vial. Para tal efecto, los cuidados deberán apuntar a reducir al mínimo estas superficies y en lo posible seleccionar para el caso de acopios de materiales, las áreas con menor valor edafológico. Una vez terminadas las faenas, estas áreas deberán recuperarse mediante descompactación, despeje de escombros y reforestación.
- El Contratante podrá ordenar por cuenta y cargo del Contratista la recuperación de las áreas que hayan sido innecesariamente transitadas.
- La señalización de los trabajos deberá regirse por lo dispuesto en las disposiciones de seguridad.
- Se deberá hacer un mantenimiento estricto y periódico de toda la maquinaria que sea usada en la construcción. Los residuos, producto de este mantenimiento deberán ser envasados en recipientes adecuados a las características propias de cada tipo de sustancia.
- Toda la maquinaria y equipo que ingrese a la obra deberá estar en perfectas condiciones de operación, con el fin de minimizar los niveles de ruido y emisiones que se puedan generar, para lo cual el constructor deberá remitir al Gerente de Obras antes del ingreso de toda máquina a la obra la hoja de vida de cada una de las mismas. Las hojas de vida de la maquinaria deberán permanecer en el campamento de obra, disponibles para ser revisadas durante todo el desarrollo del contrato. Prohibir el desplazamiento de maquinaria o cualquier otro equipo que no posea placa de identificación de tránsito, autopropulsados directamente sobre las vías por fuera de la zona de trabajo.
- Emplear en la construcción de obras, vehículos de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte. Si además de cumplir con todas las medidas anteriores, existiera escape, pérdida o derrame de material o elemento alguno de los vehículos en áreas de espacio público, dicho material deberá ser recogido inmediatamente por el transportador y por lo tanto deberá contar con el equipo necesario para tal labor.
- El Contratista deberá garantizar que los vehículos de transporte de carga sean adecuados, es decir, que cuenten los documentos exigidos para su tránsito, equipo de carretera, escape a más de 3m de altura

si utilizan combustible diésel; frenos, llantas, dirección, sistema eléctrico, pito de reversa y sistema hidráulico en perfectas condiciones y que el conjunto vehículo – carga cuente con la señalización indicada.

- Las volquetas deben contar con tolva en buen estado, sin realces, llenado a ras del borde superior, con puertas herméticas, cubierta con lona amarrada y sin sobrepasar la capacidad de carga del vehículo.
- Recoger y barrer todas las áreas donde se derrame material durante el cargue o el transporte de materiales, hacia la obra o de sobrantes hacia el botadero autorizado por la AMDC.
- Limpiar las llantas de las volquetas antes de salir de la obra hacia las vías públicas, para evitar la contaminación con tierra.
- Comunicar a los trabajadores, Sub-Contratistas y proveedores, las normas y comportamientos en materia ambiental a través de las charlas de inducción ambiental; el comportamiento y acciones ambientales y de seguridad industrial, de todas las personas que laboren en la obra directa o indirectamente son responsabilidad exclusiva del Contratista.
- Realizar el desplazamiento de vehículos pesados por las calles y avenidas de la ciudad, de acuerdo con las normas establecidas por la Dirección Nacional de Tránsito para este tipo de vehículos, principalmente en lo referente a restricciones de horarios y de movilización.
- Realizar la movilización de maquinaria y todo tipo de equipos en grúas o cama-bajas, dependiendo de la capacidad de carga de dichos equipos. Para el desplazamiento se dispondrá de la señalización adecuada (por ejemplo: carga larga, carga ancha, etc.). Se utilizarán vehículos acompañantes o centinelas, en los casos de cargas extra-dimensionadas y extra-pesadas y en los casos en que según los procedimientos de seguridad industrial se establezca o que por solicitud del Gerente de Obras se requiera de acuerdo las características de la carga.

10. Manejo y Transporte de Materiales Peligrosos

El almacenamiento y transporte de materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como explosivos, combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas no tratadas, desechos y basuras, deberán efectuarse respetando la normativa existente. Asimismo, deberán garantizarse las condiciones de seguridad necesarias y razonables, a juicio del Contratante, para prever derrames, pérdidas y daños por lluvia o anegamientos, robos, incendios u otros.

En lo relativo al manipuleo de explosivos, el Contratista, se atenderá a lo dispuesto en las disposiciones de seguridad del proyecto.

10.1 Combustibles y aceites

- Si se requiere abastecimiento de combustible para la maquinaria pesada en el frente de obra, éste se debe realizar mediante la utilización de un carro tanque que cumpla con las normas técnicas para transporte de sustancias peligrosas.
- Durante el abastecimiento de combustible se debe seguir el siguiente procedimiento:
 - o Escoger un horario para el abastecimiento en el que se minimice el riesgo interno y externo que produce este procedimiento.
 - o Parquear el carro tanque donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida.
 - o Garantizar la presencia de un extintor cerca del sitio donde se realiza el abastecimiento.
 - o Verificar que no haya fuentes de ignición en los alrededores, tales como cigarrillos encendidos, llamas, calentadores de ligas asfálticas.
 - o Verificar el correcto acople de las mangueras.
 - o El operador debe ubicarse donde pueda ver los puntos de llenado y en posición de rápido acceso a la bomba.
 - o El vehículo debe estar apagado durante el llenado.
- El Contratista deberá verificar que, quien le preste este servicio, esté provisto del plan de contingencia, aprobado por la autoridad ambiental, que contemple todo el sistema de seguridad, prevención,

organización de respuesta, equipos, personal capacitado y presupuesto para el manejo de las contingencias previsibles.

- Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles sobre el suelo, el Contratista deberá dar aviso al Gerente de Obras y atender el incidente removiendo el derrame inmediatamente:
 - o Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata.
 - o Cantidades remanentes pueden ser recogidas con sorbentes sintéticos, estopas, aserrín, arena, entre otros.
 - o La limpieza final puede hacerse con agua y con detergente normal; d) los sorbentes sintéticos pueden ser reutilizados.
- La disposición de los trapos, aserrín, arena, debe ser segura para evitar la acumulación de vapores en otro sitio generando un nuevo riesgo. Cuando se trate de combustibles no-volátiles, debe usarse estopas, trapos, sorbentes sintéticos, aserrín o arena, para cantidades pequeñas.
- Se restringe el almacenamiento temporal de combustibles en el campamento y en los frentes de obra a pequeñas cantidades fácilmente manejables.
- Se prohíbe los vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo, así como la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.

10.2 Lodos

- En las obras en que se requiera adelantar cimentaciones y se use lodos para la realización de las mismas, se debe aprovisionar en el frente de obra un área para el manejo de éstos lodos con un sistema a manera de piscinas que permita la decantación del mismo garantizando que estos materiales se sequen adecuadamente para poder ser tratados finalmente como escombros; en lo posible debe ubicarse en sitios alejados de la visión pública.
- Para el control de las aguas resultantes en el área en la que se ejecuta ésta operación de decantación (efluente), se deben construir diques que las conduzcan hacia un medio filtrante asegurando un pretratamiento mínimo antes del vertimiento. Se recomienda el uso de lodos poliméricos para el proceso de pilotaje, ya que por su composición permite la sedimentación de sólidos disueltos en el agua y por lo tanto una primera clarificación del efluente en la decantación, que junto con la filtración mejorarán las características del agua resultante para su vertimiento.
- Cuando se requiera realizar cortes de ladrillos, tabletas, adoquines, entre otros, y se utilice para el desarrollo de esta actividad mecanismos con disco de tungsteno, se deberá adecuar un sistema de tratamiento para el vertimiento resultante (sedimentadores). Se podrán utilizar sedimentadores fijos o móviles. Al sedimento resultante se le dará el mismo tratamiento dado a los escombros y el residuo líquido puede ser dispuesto directamente sobre la red de alcantarillado.
- El Contratista implementará un programa de charlas de inducción para los trabajadores, con el fin de que las personas que manipulan y movilizan los combustibles, grasas y aceites, conozcan las políticas de la empresa en materia ambiental y particularmente lo que corresponde a este plan de manejo.
- Será obligatoria la participación del personal en la charla ambiental, en la cual se dejará constancia en formato libre de las sugerencias, inquietudes, reclamos y observaciones realizadas.
- Para el campamento y los talleres debe adecuarse una trampa de grasas pequeña con el fin de retener allí los residuos derivados del mantenimiento de la maquinaria de construcción.
- Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta será premezclada o preparada con concretora, sobre una plataforma conformada por un lleno en arenilla cubierto con plástico de gran calibre o se realizará la mezcla sobre una plataforma metálica, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones una vez sea retirado el lleno temporal junto con los residuos sólidos provenientes del proceso de preparación y mezclado del concreto.
- Los carros mezcladores de concreto lavarán sus tambores en la planta de proceso matriz, está prohibido el lavado de los tambores en la obra y las canaletas de entrega serán lavadas en los sitios predeterminados para contener los residuos líquidos y sólidos, los cuales serán recogidos y dispuestos

en la escombrera autorizada. En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta será recogida y dispuesta de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se limpiará de tal forma que no exista evidencia del derrame presentado.

- Hasta donde sea posible se utilizarán formaletas metálicas para el vaciado de elementos estructurales, la cual puede ser reutilizada sin inconvenientes y da un mejor concreto a la vista.
- Cuando se requiera preparar o calentar parafina con ACPM como aislante entre la formaleta y el concreto, ésta se realizará con una parrilla portátil con combustibles limpios como el gas.
- Está prohibida la quema de madera, papel, estopas, aceites y otros residuos de la construcción.
- Las centrales de mezclas y demás Contratistas, presentarán al Gerente de Obras la ficha técnica de los aditivos a emplear en las mezclas para efectos de su manipulación segura y adecuado manejo ambiental. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el vertimiento alguno con residuos de estos productos químicos. Durante la realización de esta actividad se deben aplicar las medidas y acciones de manejo ambiental, contenidas en las fichas de manejo de residuos sólidos, manejo de residuos líquidos y manejo de combustibles, aceites y grasas.

11. Manejo y disposición de los desechos de construcción

- El Contratista no podrá iniciar la demolición de ningún elemento, el retiro de material de excavación, de escombros o capa vegetal y de descapote, sin la autorización previa del Gerente de Obras. Las operaciones se adelantarán estableciendo de antemano los sistemas de aislamiento, señalización e información propuestos para la protección de estructuras, redes de servicios, peatones, obreros.
- Todos los escombros y materiales resultantes de la obra deben tener como sitio de disposición final, escombreras o nivelaciones de terreno que cuenten con los permisos que otorga la AMDC y que hayan sido aprobadas previamente por el Gerente de Obras. En la medida de lo posible se debe entregar a organizaciones que reciclen el material.
- Todas las áreas de demolición o excavación serán debidamente aisladas y señalizadas, de acuerdo con las características de la actividad realizada, demarcando todo el perímetro de la zona con malla fina sintética y cinta de demarcación.
- Se deben instalar señales que indiquen el riesgo de la actividad que se está realizando.
- Se debe quitar todo revoque de estructuras a demoler, a fin de eliminar la excesiva cantidad de polvo durante las operaciones subsiguientes.
- Cualquier interrupción en la acera o zona transitable, debida a excavaciones, maderas y otros elementos que la crucen, requerirán tablado continuo para proveer una superficie pareja y libre de obstáculos, garantizando durante en todo momento senderos peatonales seguros, señalizados y aislados de mínimo 1.50 metros.
- Cualquiera que sea el método de demolición que se aplique, los elementos de concreto se deberán fragmentar lo menos posible en el sitio de obra, con el fin de disminuir el tiempo de duración de la presión sonora ejercida sobre el área a intervenir. La fragmentación deberá ser en tamaños máximos de 30 cm de diámetro.
- El Contratista revisará y aprobará el ingreso de todos los vehículos, incluyendo los de sus proveedores; igualmente, controlará que todas las volquetas que transporten materiales posean la tolva en buen estado, sin realces adicionales, con la carga a ras de la tolva, totalmente contenida en éste y cubierta por una lona debidamente amarrada, que caiga al menos 30 cm. del borde superior de la tolva. En caso de derrame de materiales, éstos serán inmediatamente recogidos por el transportador o en su defecto por la brigada de aseo y limpieza del Contratista.
- El Contratista tendrá en cuenta que está prohibido el almacenamiento de materiales en el espacio público o zonas verdes y que en los sitios permitidos se delimitará, señalizará y optimizará el área de trabajo. Además, el material será acordonado, apilado y cubierto en forma tal, que no impida el paso de los peatones o dificulte la circulación vehicular, evite la erosión eólica o el arrastre del mismo por la lluvia.
- Los materiales serán cubiertos en su totalidad para evitar dispersiones y emisiones al aire.

- En los casos en que el volumen de escombros no supere los 3 m³, éstos se podrán recoger y almacenar temporalmente para el posterior traslado en sitios debidamente acondicionados para tal fin, al interior de la obra, previo visto bueno del Gerente de Obras.

12. Botaderos

- Evitar el depósito de materiales y de desechos de construcción, en lugares con las características señaladas en el numeral 3.10. de estas Especificaciones Ambientales.
- Evitar el depósito de materiales y de desechos de construcción, en las siguientes áreas, bajo cualquiera de las condiciones que se indican:
 - o En la faja pública de la carretera. En estos casos se podrá permitir como excepción, siempre que al término de los trabajos el lugar quede estéticamente acondicionado y con taludes estables (no se admitirán taludes con pendientes mayores a 1:3).
 - o Lugares localizados a la vista de la carretera, a menos que sea material en proceso y tenga autorización escrita del Gerente de Obras.
 - o Sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión. Así no se expondrá el material depositado a procesos naturales de lixiviación, que puedan afectar cuerpos de agua próximos al lugar.
 - o Preferir el depósito de materiales y desechos de construcción, en las siguientes áreas:
 - Suelos de menor valor agrícola, donde no se altere en forma significativa la fisonomía original del terreno y no se interrumpan los cursos de aguas superficiales o subterráneas.
 - Depresiones naturales o artificiales, las que se rellenarán por capas en forma ordenada, sin sobrepasar los niveles de los terrenos circundantes, permitiendo el drenaje en forma adecuada.
- Como lugares de botaderos, el Contratista deberá acatar los sitios de disposición que la Municipalidad sugiera, los cuales deben estar en áreas fuera de la vista de los usuarios, a una distancia no inferior a 200 m del eje del camino y preferentemente con mínimo valor edafológico, donde no se altere en forma significativa la fisonomía original del terreno y no se interrumpan o contaminen los cursos de aguas superficiales o subterráneos.
- Los botaderos ubicados en propiedades particulares, deberán contar con una autorización previa y expresa por escrito del propietario, la cual deberá ser presentada al Contratante.
- Podrán usarse para estos efectos depresiones naturales o artificiales, que se rellenarán en capas de manera ordenada, sin sobrepasar los niveles de los terrenos circundantes y permitiendo el drenaje en forma adecuada.
- Al escoger el lugar de botadero, el Contratista deberá procurar que en el sitio no existan procesos evidentes de arrastre por aguas de lluvias y erosión, de tal modo que no se exponga el material depositado a procesos naturales de lixiviación, que puedan afectar cuerpos de agua próximos al lugar.
- Los desechos químicos que se descarguen en estas áreas deberán ser previamente envasados en depósitos adecuados a las características propias de cada tipo de sustancia, y enterrados a profundidades y en terrenos adecuados, según lo señale la reglamentación vigente.
- Los materiales estériles, tales como botes y escombros deberán ser recubiertos con suelos orgánicos provenientes de los escarpes, con otra vegetación de crecimiento natural en la zona, tales que permitan superficies razonablemente parejas para favorecer el desarrollo de la vegetación. Este recubrimiento deberá tener un espesor mínimo de 20 cm.
- Todos los botaderos que use el Contratista deberán contar con la aprobación del Contratante, de acuerdo a permiso municipal.
- El lugar del botadero será escogido por el Contratista y para su aprobación se presentará al Contratante la siguiente información:
 - o Plano de ubicación;
 - o Tipo de materiales a depositar;
 - o Volumen del depósito;

- o Descripción del área por rellenar y su entorno: suelos, geomorfología, hidrología, tipo de vegetación si la hubiere (identificación de especies, valor de especies, cuantificación de especies), sitios arqueológicos;
- o Plano planimétrico y altimétrico del área en el estado previo y después del depósito proyectado;
- o Pendiente y longitud de las paredes terminadas del depósito;
- o Procedimientos de depósito de los materiales;
- o Medios de control de erosión hídrica y eólica, derrumbes y deslizamientos;
- o Diseño de medidas de restauración mecánica y paisajísticas;
- o Definición del uso posterior del área afectada;
- o Copia del convenio de autorización para la instalación de los botaderos, detallando las condiciones exigidas por el propietario; y
- o Fotografías del área: previo, durante y finalizado el relleno.

13. Desvíos

13.1 Ubicación

- Usar de preferencia los caminos existentes para acceder a las instalaciones temporales o los diferentes frentes de trabajo, o para desviar el tránsito durante la obra.
- Evitar construir caminos de servicio en lugares con las características señaladas en el numeral 3.10. de estas Especificaciones Ambientales.
- Solicitar por escrito autorización al Gerente de Obras, antes de hacer uso de lugares para construir caminos de servicio, acompañando el Plan de Abandono de Obra, si los caminos de servicio no se seguirán usando y ocupan más de 5,000 m².
- Sólo se podrá desviar el tránsito usual del camino hacia rutas alternativas cuando haya sido estipulado previamente en el proyecto, o bien, cuando el Contratante lo autorice. Los desvíos deberán ajustarse a los requisitos señalados en la sección de disposiciones de seguridad.

13.2 Mantenimiento

- Evitar la interrupción de los drenajes existentes, estableciendo un sistema adecuado a las condiciones climáticas de la zona en la cual se construya el camino. Se colocarán puentes provisorios o alcantarillas, simultáneamente con la nivelación del camino y la construcción de terraplenes.
- Mantener los caminos de servicio en buenas condiciones de transitabilidad y seguridad durante el período de uso.
- Colocar señalización diurna y nocturna, en ubicación y cantidad adecuada para direccionar y para salvaguardar la seguridad del tránsito. La señalización deberá indicar los desvíos y la velocidad máxima de circulación para evitar accidentes.

Además de lo expuesto, el Contratista deberá seguir las Especificaciones del *Plan de Manejo de Tráfico, Señalizaciones y Desvíos Temporales durante la Construcción* que se exponen en los documentos de la presente Licitación, en donde se han incluido de manera textual los requerimientos establecidos en los *Componentes 4 y 11*, denominados Manejo para el Aislamiento de la Obra y Señalización, y Manejo de Tráfico y Desvíos del Plan de Control Ambiental y Seguimiento, desarrollados por el BID, y bajo los cuales deberá actuar el Contratista.

14. Salud y Seguridad Ocupacional

14.1 Especificaciones Generales sobre Seguridad Laboral

- El Contratista adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.
- Cuando no sea posible garantizar totalmente la seguridad y salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el Contratista tomará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.
- Con el propósito de evitar funciones peligrosas intempestivas, los dispositivos de controles específicos, tales como palancas de accionar de los equipos, deben estar dispuestos y protegidos de manera que se

impida un accionamiento involuntario por parte del propio operador o de otra persona. Soluciones tales como un pulsador encastrado, la aplicación de una separación suficiente, en el caso de mandos a dos manos, un pedal cubierto y cerrado lateralmente y, si es preciso, dotado de un dispositivo de bloqueo, una simple barra fija delante de una palanca de mando, o un sistema que bloquee la palanca en la posición de parada, son ejemplos que permiten suprimir el riesgo.

- La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.
- Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de materiales, contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse de una señalización adecuada que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.
- Dado que la mala distribución en planta de maquinaria y equipos, así como los movimientos innecesarios de los trabajadores, son, en muchas ocasiones, causa de accidentes, una forma de mejorar las condiciones de seguridad y de salud de los trabajadores es distribuir adecuadamente las maquinarias y los equipos dentro del espacio disponible para la ejecución de los trabajos.

Además de lo expuesto, el Contratista deberá seguir las Especificaciones del *Plan de Manejo de Tráfico, Señalizaciones y Desvíos Temporales durante la Construcción* que se exponen en los documentos de la presente Licitación, en donde se han incluido de manera textual los requerimientos establecidos en el *Componente 10*, denominado Señalización de Obras Viales del Plan de Control Ambiental y Seguimiento, desarrollados por el BID, y bajo los cuales deberá actuar el Contratista.

14.2 Orden, limpieza y mantenimiento

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos las zonas de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas.
- Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

14.3 Materiales y Locales de Primeros Auxilios

- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.
- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Estos materiales se revisarán periódicamente y se irán reponiendo tan pronto como caduquen o sean utilizados.

14.4 Indumentaria de Trabajo

14.4.1 Casco de Protección

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. Los

cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.

- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos. Deben carecer de orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Para mejorar la comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- En canteras protege más un casco tipo gorra con viseras y con un ala alrededor más ancha, en forma de "sombrero". Cuando se trabaja en obras de arte es preferible utilizar cascos sin visera ni ala, con forma de "casquete" ya que estos elementos podrían entrar en contacto con las vigas o pilares entre los que deben moverse a veces los trabajadores, con el consiguiente riesgo de pérdida del equilibrio.
- El casco debe desecharse si se decolora, se agrieta o desprende fibras. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

14.4.2 Guantes

- Los guantes a ser utilizados por los trabajadores durante la ejecución de las obras, deberán poseer resistencia contra la abrasión, corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan roturas, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.

14.4.3 Protección para los ojos

- La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable.
- Puede estar resuelto con un ajuste adecuado o por elementos accesorios (goma de sujeción entre las varillas de las gafas) que aseguren la posición correcta del protector y eviten desprendimientos fortuitos.
- Las condiciones ambientales de calor y humedad son favorecedoras del empañamiento de los oculares. Un esfuerzo continuado o posturas incómodas durante el trabajo también provocan la sudoración del operario y, por tanto, el empañamiento de las gafas. Este es un problema de muy difícil solución, aunque puede mitigarse con una adecuada elección de la montura, material de los oculares y protecciones adicionales (uso de productos antiempañantes, etc.).
- La falta o el deterioro de la visibilidad a través de los oculares, visores, etc. es un origen de riesgo en la mayoría de los casos. Por este motivo, lograr que esta condición se cumpla es fundamental. Para conseguirlo estos elementos se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones que den los fabricantes.
- Con el fin de impedir enfermedades a los ojos y a la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario, siguiendo igualmente las indicaciones dadas por los fabricantes para que el tratamiento no afecte a las características y prestaciones de los distintos elementos.
- Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos, comprobando que estén en buen estado. De tener algún elemento dañado o deteriorado, se debe reemplazar y, en caso

de no ser posible, poner fuera de uso el equipo completo. Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.

- Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches. Si se quitan por breves momentos, se pondrá cuidado en no dejarlos colocados con los oculares hacia abajo, con el fin de evitar arañazos.
- Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.
- Los elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento.

14.4.4 Protectores auditivos

- Cuando se compre un protector auditivo deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en la lengua oficial.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido.
- Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Se aconseja al Contratistas que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los protectores auditivos (cascos antirruído, orejeras, casquetes adaptables) pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- Puede resultar necesario, además, cambiar las partes que están en contacto con la piel: almohadillas o cubre-almohadillas desechables.
- El mantenimiento de los protectores auditivos (con excepción de los desechables) deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

14.4.5 Protectores respiratorios

- Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los equipos de protección de las vías respiratorias deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Los principales factores de influencia son el desgaste, deterioro, humedad, inclemencias del tiempo (envejecimiento), acción térmica (calor, frío), almacenamiento y limpieza inadecuados.
- Cuando se compre un equipo de protección de las vías respiratorias deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en lengua oficial para entendimiento de los trabajadores.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado.
- Antes de utilizar un filtro de protección, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación, con arreglo a la información del fabricante, y, a ser posible, comparar el tipo de filtro y el ámbito de aplicación.
- Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona calificada y responsable del uso de estos aparatos dentro de la empresa.
- Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima de estos reconocimientos debería ser de cada tres años para trabajadores de menos de 35 años, cada dos años para trabajadores de edad comprendida entre 35 y 45 años y cada año para trabajadores de más de 45 años.
- Es importante también que la empresa disponga de un sencillo sistema de control para verificar que los equipos de protección respiratoria se hallan en buen estado y se ajustan correctamente a los usuarios, a fin de evitar cualquier situación de riesgo. Estos controles deberán efectuarse con regularidad.

- Es necesario velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización.

14.4.6 Ropa de protección

- Para proporcionar una protección eficaz contra los riesgos, las prendas de protección deben mantenerse útiles, duraderas y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias se pueden mencionar a la humedad, inclemencias del tiempo, acción térmica (calor y frío), productos químicos (aceites, grasas) y utilización.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de la función protectora es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares para comprobar su perfecto estado de conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla.
- Para mantener durante el máximo tiempo posible la función protectora de las prendas de protección y evitar riesgos para la salud del usuario es necesario esmerarse en su cuidado adecuado. Sólo la observancia estricta de las instrucciones de lavado y conservación, proporcionadas por el fabricante, garantiza una protección invariable.
- En la reparación de prendas de protección, sólo se deben utilizar materiales que posean las mismas propiedades y, en algunos casos, solicitar reparaciones al mismo fabricante.
- Las prendas reflectantes pierden muy rápidamente su visibilidad en caso de ensuciamiento, por lo que se deben limpiar con regularidad.

14.4.7 Calzado

- Calzado de seguridad para proteger los pies de los trabajadores con caída de objetos pesados, o contra aprisionamiento de los dedos de los pies bajo grandes pesos; este calzado de seguridad tendrá punteras (casquillos) de acero y deberá cumplir con la norma de fuerza aceptada, que la puntera soportará un peso de 1200 kilos que se coloque sobre ella, o resistirá el impacto de un peso de 25 kilos que se deje caer desde una altura de 30 cm; la parte interior del casquillo (puntera), en cualquiera de estas dos pruebas, no deberá llegar a menos de 1,25 cm de la superficie superior de la suela.
- Calzado de seguridad de puntera de acero y suela de acero interpuesta entre las de cuero para proteger los pies del trabajador contra clavos, salientes en obras de construcción.
- Polainas de seguridad para los trabajadores que manipulen metales fundidos, que serán confeccionados de asbesto u otro material resistente al calor, y cubrirá la rodilla.
- Polainas de seguridad en cuero para los trabajadores que laboren en bancos de préstamo, y canteras.
- Polainas de seguridad para los trabajadores que estén expuestos a salpicaduras ligeras o chispas grandes, o que manipulen objetos toscos o afilados, que serán confeccionados de cuero curtido al cromo u otro material de suficiente dureza.
- Protectores de canilla de suficiente resistencia cuando los trabajadores empleen hachas, azuelas y herramientas similares.
- Botas de caucho de caña alta o de caña mediana, para los trabajadores que laboran en lugares húmedos y manejen líquidos corrosivos.

14.4.8 Cinturones o Arnese

- Para aquellos trabajos que se realicen a ciertas alturas en los cuales el riesgo de caída libre no pueda ser efectivamente controlado por medios estructurales tales como barandas o guardas, los trabajadores usarán cinturones de seguridad o arneses de seguridad, con sus correspondientes cuerdas o cables de

suspensión. Las cuerdas o cables de suspensión, estarán firmemente atados al cinturón o arnés de seguridad y también a la estructura del edificio, torre, poste u otra edificación donde se realice el trabajo. Los cinturones o arneses de seguridad y sus cuerdas o cables de suspensión tendrán una resistencia de rotura no menor de 1,150 kilogramos y el ancho de los cinturones no será menor de 12 cm, con un espesor de 6 mm (¼ pulgada), de cuero fuerte curtido al cromo, de lino o algodón tejido u otro material apropiado.

- Las cuerdas o cables de suspensión cuando estén en servicio estarán justados de tal manera que la distancia posible de caída libre del usuario será reducida a un mínimo de un metro, a menos que la línea de suspensión esté provista de algún sistema de amortiguación aprobada y que la autoridad competente considere su uso justificado.
- Las cuerdas salvavidas serán de cuerda de manila de buena calidad y deberán tener una resistencia a la rotura de por lo menos 1,150 kilogramos (2,500 libras). Los herrajes y fijaciones de los cinturones de seguridad deberán soportar una carga por lo menos igual a la resistencia de la rotura especificada para el cinturón.
- Todos los cinturones, arneses, herrajes y fijaciones serán examinados a intervalos frecuentes y aquellas partes defectuosas serán reemplazadas.

15. Disciplina Laboral

La disciplina laboral es obligación individual y colectiva de todos los trabajadores sin excepción, por cuanto constituye un elemento esencial para la consecución de los objetivos económicos y sociales en que están empeñados los trabajadores.

En tal sentido debe asegurar que el trabajador conozca cabalmente el contenido de su ocupación o cargo, con el propósito de que cumpla adecuadamente con la actividad que desempeña; informar detalladamente al colectivo las tareas a desarrollar a través de mecanismos establecidos; facilitar las condiciones necesarias de trabajo; facilitar los medios de trabajo, así como los de protección necesarios; mantener informados a los trabajadores, mediante orientaciones verbales, circulares, avisos y demás instrucciones.

16. Precauciones durante la Suspensión Temporal de Trabajos

- Previo a la suspensión temporal de los trabajos por períodos prolongados, el Contratista deberá agotar las medidas conducentes a evitar que la erosión afecte la obra y sus áreas marginales, durante el período de interrupción.
- Cuidará en especial de dejar todos los rellenos bien compactados y en condiciones adecuadas para facilitar el escurrimiento de las aguas con un mínimo de erosión.
- En faenas localizadas en suelos muy erosionables y con intensas precipitaciones invernales deberá tomar medidas temporales para controlar la erosión y la sedimentación, tales como la construcción de descargas, cunetas y fosos, formación de pretilos de tierra, construcción de pequeños tranques de sedimentación y otros que el Contratante estime necesarios.
- Salvo que taxativamente se indique en el proyecto de otro modo, las obras temporales para el control de la erosión y la sedimentación serán de cargo exclusivo del Contratista y su costo deberá estar incluido en los gastos generales del contrato.

17. Protección de la Propiedad, Redes y Servicios

- El Contratista será responsable de la conservación de toda la propiedad pública o privada que pudiera verse afectada por la construcción, por lo que deberá tomar precauciones para evitar daños innecesarios, tanto en las áreas de emplazamiento de las obras, como en las zonas marginales.
- Si por efecto de la construcción se causan daños o perjuicios, directos o indirectos a terceros debido a acción, omisión, descuido o mal manejo en la ejecución de las obras, el Contratista deberá, por cuenta propia, reponer o restaurar el daño para obtener una condición similar a la existente previamente, o deberá indemnizar al propietario por el perjuicio causado.
- Una situación similar a la señalada para la propiedad se aplicará, también, al caso de los servicios. En efecto, el Contratista será responsable de cualquier deterioro que se produzca en los servicios existentes, tales como tuberías de agua potable, alcantarillado, desagüe, gas, líneas de teléfonos,

electricidad, cables de fibra óptica u otros, como consecuencia de las actividades constructivas desarrolladas. Todos los servicios que se encuentran dentro de los límites de las obras por ejecutar deberán ser buscados, señalizados, afianzados, apuntalados, apoyados o protegidos de manera adecuada, y a satisfacción del propietario o autoridad de quien dependan, con el fin de evitar perjuicios. Cualquier daño ocasionado a los servicios existentes deberá ser subsanado por el Contratista sin cargo adicional para el contrato.

- Especial importancia se deberá asignar a la protección y cuidado, durante la construcción, de conductos mayores tales como: acueductos, emisarios de alcantarillado u otros. Para estos efectos, el Contratista deberá informarse detalladamente de su ubicación y estado con el objeto de evitar daños o accidentes.
- El personal que se emplee para esta actividad tendrá que ser calificado y tener experiencia en este tipo de obras; además, deberá contar con los elementos de protección personal adecuados (según el riesgo al que van a estar expuestos) y haber recibido charlas de inducción sobre manejo ambiental y seguridad industrial, antes de iniciar los trabajos.
- El Contratista deberá consultar la información existente en las Empresas de Servicios Públicos, acerca de la localización de las diferentes redes (líneas enterradas, tanto en planta como en perfil).
- Previo al inicio de las actividades de descapote y demolición de estructuras, el Contratista realizará la localización precisa del eje de las diferentes líneas de servicios públicos que se encuentren enterradas en las áreas a intervenir con la ejecución de dichas actividades, de acuerdo con lo indicado en los planos de diseño del proyecto y la información obtenida de las Empresas de Servicios Públicos.
- En ningún sitio se podrá iniciar movimientos de tierra hasta tanto no se haya verificado todo lo referente a la existencia de líneas de servicios públicos y se hayan implementado todas las medidas preventivas consideradas en el plan de contingencia.
- Todos los operadores de maquinaria y equipo, al igual que las personas que realicen excavaciones manuales, deberán recibir instrucciones precisas sobre los procedimientos a seguir para evitar la afectación de las redes existentes.
- Las labores de excavación sobre redes y ductos subterráneos se deben realizar en forma manual, previa ubicación y señalización de estos, mediante apiques y banderines.
- No se podrá iniciar la instalación de los nuevos tramos hasta que no se implementen todas las medidas preventivas consideradas en el plan de contingencias.
- Cuando por efectos de interferencia con la obra se requieran efectuar relocalizaciones, adecuaciones o suspensiones temporales de líneas o redes de servicios; se deberá informar a los vecinos del sector afectado con por lo menos con 24 horas de anticipación.
- En caso que el tiempo de suspensión genere una situación crítica para los usuarios, se debe poner en marcha un plan de emergencia para asegurar el suministro a los habitantes del sector afectado.
- Si por causa de la realización de cualquier actividad del proyecto, ocurre la afectación accidental de una línea de servicios, se debe avisar de inmediato a la empresa correspondiente y poner en marcha todas las acciones previstas en el plan de contingencia.
- La reparación de daños causados a redes, por efectos de las actividades de construcción del proyecto, y la instalación de los nuevos tramos se hará de acuerdo con las "Especificaciones de materiales y normas de construcción de la respectiva empresa prestadora del servicio".
- Se debe contratar personal con experiencia específica en este tipo de actividades, de tal forma que se asegure el desarrollo armónico de las mismas y se minimicen la afectación a la comunidad.
- El Contratista comunicará a los trabajadores, Sub-Contratistas y proveedores, las normas y comportamientos en materia ambiental a través de las charlas de inducción ambiental.
- El comportamiento y acciones ambientales de todas las personas que laboren en la obra directa o indirectamente son responsabilidad exclusiva del Contratista.
- Si existen elementos que es necesario devolver a la empresa de servicios públicos respectiva, el Contratista almacenará todos los elementos y será responsable de los mismos hasta su entrega a la empresa de servicios indicada con la aprobación del Gerente de Obras.

18. Acabado, aseo y presentación final de la obra

- Una vez concluidas las operaciones de construcción, toda el área comprendida dentro del derecho de vía deberá terminarse y limpiarse de manera que presente un aspecto ordenado y limpio.
- Para los efectos señalados, se deberán retirar todos los escombros, chatarra, acopios y restos de materiales, instalaciones auxiliares y todo objeto que no haya quedado incorporado a la obra.
- Los taludes de cortes y terraplenes deberán ser conformados y terminados de acuerdo con los perfiles indicados en el proyecto. Los fosos, contrafosos, canales y cunetas, dentro de la faja del camino, deberán despejarse de escombros, derrumbes y obstrucciones. Se limpiarán todas las alcantarillas y demás obras de drenaje. Se verificará que toda la señalización y defensas camineras se encuentren en buen estado, limpias y en posición adecuada.
- Se retirará toda la señalización provisoria de faenas que hubiere sido colocada durante la construcción.
- En caminos pavimentados las áreas revestidas deberán quedar completamente libres de materiales extraños, suciedad o polvo.
- Todos los materiales desechados que resulten de las operaciones descritas anteriormente deberán trasladarse a botadero autorizado.
- En caso de incumplimiento de estas disposiciones, el Contratante ordenará la ejecución de los trabajos necesarios, los que serán pagados con cargo a las garantías del Contrato.
- Se deben planificar las actividades y obras que se realicen en zonas conflictivas, que puedan dar origen a daños, con el fin de prevenirlos. Se deberán utilizar métodos constructivos seguros, maquinaria y equipos adecuados y se deberá dar capacitación al personal que labora en el proyecto.
- Se deberá realizar una recuperación geomorfológica de las áreas intervenidas, de manera que se retorne a las mismas o mejores condiciones antes del inicio de las obras.
- Culminadas las obras, se deberá recuperar y restaurar el espacio público afectado y el área de los de almacenamiento, de acuerdo con su uso, garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas.
- Se deberán atender las quejas y reclamos presentados en forma verbal o escrita por la comunidad, en las oficinas del ejecutor del proyecto, indicando la dirección exacta del predio o propiedad afectada, el nombre del propietario o arrendatario, el problema o daño detectado, actuando en menos de 24 horas sobre las causas de la queja y ejecutando las actividades correctivas que se requieran.
- Cuando el predio o la propiedad afectada implique riesgos a sus habitantes, se deberá organizar el traslado y ubicación temporal de las personas afectadas hasta cuando se dé solución a los problemas presentados.
- Se deberá restablecer con prontitud los daños que se ocasionen durante la ejecución de las obras de infraestructura de transporte.

19. Plan de Contingencias

El objetivo de este plan es la implementación rápida y efectiva de atención a cualquier emergencia que se pueda presentar. El mejor plan de contingencia es el que permite prever la mayoría de las emergencias y prevenir la ocurrencia del máximo de éstas.

19.1 Características del plan de contingencias

El plan de contingencia debe ser:

- Preventivo:* En la medida que permite tomar decisiones sobre localización y diseño básico de los proyectos para minimizar o controlar las amenazas del ambiente sobre el proyecto, y de éste sobre el ambiente.
- Estructural:* En la medida que permite incorporar obras de protección para minimizar el impacto de las consecuencias de los riesgos asumidos por el proyecto.
- Operativo:* En la medida que permite controlar rápidamente las consecuencias del desencadenamiento de una amenaza, recuperando en el menor tiempo posible la capacidad productiva y funcional del proyecto.
- Específico:* El plan debe ser específico para la obra y para su área de ubicación.

- e. *Cobertura*: El plan de contingencias debe abarcar toda el área del frente de obra hasta el límite máximo de su área de influencia indirecta.

19.2 Diseño del plan de contingencias

Para el diseño específico del plan de contingencias se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a. *Análisis de riesgos y vulnerabilidad*: En este análisis se deberán determinar las probabilidades de la ocurrencia de desastres en las áreas de influencia, o que puedan ocurrir con ocasión o a causa de sus actividades y las capacidades y disponibilidades en todos los órdenes para atenderlos.

Se deberán determinar los riesgos potenciales que se podrían generar por acciones naturales o por intervenciones de carácter antrópico, con la finalidad de tomar acciones de prevención y control y en el caso de presentarse una contingencia, activar los mecanismos del plan con los grupos de respuesta.

Dentro de los temas a analizar se encuentran los siguientes:

Deslizamientos.
Vendavales y huracanes.
Granizadas.
Tormentas eléctricas.
Movimientos sísmicos.
Incendios.
Explosiones.
Inundaciones.
Contaminación por sustancias tóxicas.
Accidentes de trabajo.
Colapsos estructurales.
Asonadas y atentados terroristas.

Para realizar este análisis es muy importante tener claros los siguientes términos:

Accidente: Siniestro cuyo origen sea, o se considere que fue de carácter fortuito.

Alerta: Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.

Amenaza: La posibilidad de que un siniestro pueda ocurrir, analizada considerando sólo el tipo de siniestro y el lugar. También se le llama riesgo industrial puro.

Análisis de riesgos y vulnerabilidad: Trabajo en equipo por quienes diseñan, construyen, operan y mantienen instalaciones orientado a identificar y valorar las posibles situaciones de siniestro que puedan materializarse en su zona de influencia, por razones endógenas o exógenas.

Atentado: Siniestro cuyo origen sea, o se considere que pudo haber sido de carácter intencional.

Capacitación: Proceso de enseñanza - aprendizaje gestado, desarrollado, presentado y evaluado, de manera tal que asegure la adquisición duradera y aplicable de conocimientos y habilidades.

Colapso estructural: Daños de cualquier tipo de estructura, debidos fenómenos como deterioros, fallas técnicas o sobrecargas en escenarios públicos, en puentes, en instalaciones industriales, en redes de infraestructura vital, en edificaciones de vivienda, etc.

Consecuencia: Es el efecto más probable de una contingencia, incluyendo daños personales y materiales.

Control: Acción de eliminar o minimizar las causas u origen de un siniestro, de minimizar las consecuencias del mismo.

Costo integral: Cuantificación de costos financieros por la pérdida accidental misma, más otros costos financieros tangibles tales como demandas, indemnizaciones, de oportunidad, lesiones y costos tales como daño ambiental, pérdida de imagen, pérdida de clientes, etc.

Daño: Destrucción o pérdida esperada obtenida de la combinación de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas,

matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales en un cierto sitio, en un cierto período de tiempo.

Desastre: Un siniestro de magnitud importante para el tamaño del sistema que lo genera o que lo sufre.

Elementos en riesgo: Es el contexto social, material y ambiental representado por las personas y por los recursos y servicios que pueden verse afectadas con la ocurrencia de un evento. Corresponden a las actividades humanas, todos los sistemas realizados por el hombre tales como edificaciones, líneas vitales o infraestructura, centros de producción, servicios, la gente que las utiliza y el medio ambiente.

Emergencia: Toda situación que implique un estado de perturbación parcial o total de un sistema por la posibilidad o realidad de un siniestro, y cuya magnitud pueda poner en peligro la estabilidad de éste, o que requiera la movilización de recursos superiores a los normalmente usados en la operación diaria, y/o que la respuesta implique la modificación temporal de la organización del sistema,

Exposición: Es la frecuencia con que las personas o las estructuras entran en contacto con el factor de riesgo.

Factores de riesgo: Son aquellos aspectos identificables y medibles que se constituyen en amenazas concretas.

Manejo de riesgos: Actividades integradas para evitar o disminuir los efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente, mediante la planeación de la prevención y de la preparación para la atención de la población potencialmente afectada.

Pánico: Miedo súbito generado en muchedumbres (estadios, salas de cine, etc.) que conduce a muertes, heridos y/o destrozos.

Panorama de riesgo: Son los riesgos específicos a los que se ven expuestos los trabajadores por la actividad específica que desarrollan en un sitio específico.

Peligro o factor de riesgo externo de un sujeto o sistema: Está representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural tecnológico o antrópico que se puede presentar en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, bienes y/o en el medio ambiente, matemáticamente expresado como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en un cierto período de tiempo.

Probabilidad de ocurrencia: posibilidad estadística de que un siniestro determinado puede presentarse en un espacio de tiempo dado.

Riesgo: Es el resultado obtenido al relacionar la intensidad de un evento probable y su acción sobre los elementos expuestos, dadas las características de ubicación, capacidad o inhabilidad para enfrentar un evento.

Riesgo aceptable: Valor de probabilidad de consecuencias sociales, económicas o ambientales que, a juicio de la autoridad que regula este tipo de decisiones, es considerado lo suficientemente bajo para permitir su uso en la planificación, la formulación de requerimientos de calidad de los elementos expuestos o para fijar políticas sociales, económicas o ambientales afines.

Riesgo industrial concreto: Un riesgo puro o amenaza a la cual se le ha hecho un análisis de probabilidad de falla y de costo integral de las consecuencias.

Simulacro: Ejercicio de juego de roles, que se lleva a cabo en un escenario real o constituido en la mejor forma posible para asemejarlo a la situación de riesgo que se puede presentar.

Vulnerabilidad: Definida como el grado de pérdida o daño de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresado en una escala desde 0 (sin daño) a 1 (pérdida total). En términos generales, la vulnerabilidad puede entenderse, entonces, como la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas.

Siniestro: Todo evento indeseado, no programado, que pueda generar consecuencias negativas en las personas, los equipos, los productos, o el medio ambiente.

Zona de riesgo: Es el área donde existen los mayores grados de amenaza y la mayor presencia de personas o bienes susceptibles a ser afectados.

- b. **Diseño del plan de acción:** El Plan de acción comprende además de una serie de actividades a desarrollar, la definición de los responsables de la ejecución del mismo.

Identificación de instituciones de atención de emergencias: Se deben identificar claramente todas las instituciones, tanto privadas como estatales presentes en el área de influencia de la obra, que puedan ofrecer sus servicios de apoyo logístico, para ser vinculadas al plan de contingencias. Entre éstas se encuentran clínicas y hospitales, policía, Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil, Empresas de servicios públicos, etc. Se debe elaborar un directorio de estas entidades en el que se incluyan teléfonos y direcciones y mapas de rutas de evacuación y traslado de personas afectadas a estos centros de atención, desde los diferentes sectores de la obra.

Determinación de responsables y asignación de funciones: Uno de los aspectos fundamentales para facilitar las labores de respuesta ante una contingencia es la asignación de responsabilidades a nivel institucional y personal. No debe quedar duda alguna respecto de quien debe actuar, con qué atribuciones, qué papel juegan otras instituciones y autoridades, cual es el organigrama de funciones, quien nombra al personal responsable y qué responsabilidad asumen las personas e instituciones participantes en las acciones de respuesta. Dependiendo de la complejidad del proyecto y de su entorno, se prevén las siguientes funciones con sus respectivos responsables:

Director del plan: Es la persona de mayor manejo en el organigrama del plan de contingencias; ejerce el control y mando directo sobre todo el personal participante en la emergencia; el cargo debe ser desempeñado por el gerente o director del proyecto.

Asesores de asuntos ecológicos y de gestión ambiental: Efectúan la evaluación real y potencial de los daños sobre el ambiente y los reportan al coordinador del plan; además informan la situación a las autoridades gubernamentales, a través del director del plan.

Jefe de acción inmediata: Es el responsable de la implementación, efectividad y costos de toda la operación relacionada con la contingencia; debe mantenerse informado de los progresos en las técnicas y equipos para el control y limpieza de derrames, y cooperar con los programas de capacitación de personal; es la persona que activa el plan y dirige las operaciones de respuesta. Esta labor debe ser asignada a uno de los ingenieros residentes.

Coordinador de apoyo logístico: Bajo su responsabilidad se debe coordinar el apoyo necesario y requerido por las brigadas de refuerzo y por el grupo de apoyo que haya sido contratado para atender la emergencia; coordina todo lo relacionado con las comunicaciones tanto internas como externas y adelanta las gestiones de contratación para (el) los grupos de apoyo requeridos; establece diariamente el informe de costos y las necesidades de recursos, y coordina la adquisición de estos últimos.

Comité local de emergencias: Este comité se ha registrado como parte del organigrama del plan de contingencias, porque en caso de una emergencia, se solicitaría a nivel gerencial, la prestación de los servicios necesarios, incluyendo personal, equipos e insumos para atender la contingencia; las diligencias de contratación y prestación del servicio, serán realizadas por el coordinador de apoyo logístico. El Comité Local de Emergencia está integrado por las autoridades municipales, autoridades militares, organismos de socorro, hospitales y empresas privadas; la primera acción por parte del Contratista, sería solicitar la intervención de este comité para que atienda por cuenta de la empresa la emergencia presentada.

Procedimiento de coordinación y ejecución: El plan de acción se inicia al ocurrir la emergencia, el jefe de acción inmediata se debe desplazar al sitio de la contingencia para evaluar su magnitud, establecer los niveles de riesgo. Una vez evaluados los factores y la información "in situ" procederá a activar la organización para atender la contingencia.

Procedimientos de respuesta: Éstos deberán ser diseñados de acuerdo con el tipo de contingencia específica que se presente y poder actuar en consecuencia. En primer término, lo razonable es que el personal mantenga la calma para poder evaluar claramente la situación. Seguidamente, suele ser de gran importancia aislar la zona de la contingencia, con el fin de evitar la afluencia de curiosos que podrían agravar la situación e interferir con la ejecución del plan.

- c. *Otros aspectos a tener en cuenta:* Es importante tener en cuenta que por lo general las empresas de servicios públicos cuentan con planes de contingencias para atender emergencias que impliquen el sector que atienden y tienen asignados teléfonos de emergencia para atender estas situaciones. Se debe coordinar con los responsables de estas instituciones con el fin de que el plan de contingencias del proyecto pueda optimizarse.

Adicionalmente, se debe incentivar la participación del personal que ejecutará el proyecto, así como de la comunidad en las actividades de prevención y atención de emergencias, como parte de un proceso educativo permanente y debe realizarse campañas de capacitación preventiva de la comunidad directamente implicada con el fin de reducir la vulnerabilidad social.

20. Educación Ambiental al Personal de Obra

El objetivo es fomentar un cambio de actitud en los Contratistas, sub-contratistas y trabajadores de la construcción del proyecto, para que desarrollen sus actividades con un manejo responsable del entorno natural y social.

20.1 Medidas de Manejo

- El Contratista es responsable del desarrollo de un Programa de Educación Ambiental, en el cual:
 - o Dictará a cada empleado o trabajador que participe en la obra, mínimo un taller mensual de educación ambiental, con una duración de entre 30 minutos y una hora, en horario de trabajo, en grupos máximos de 30 personas, durante todo el plazo de su contrato.
 - o El Contratista identificará los cargos cuyo trabajo puedan crear impacto significativo y directo sobre el ambiente y vinculará personal competente (en términos de educación, entrenamiento y/o experiencia).
 - o El Contratista fijará en carteleras visibles a todo su personal las ayudas didácticas que refuercen la capacitación.
 - o La capacitación en salud ocupacional y seguridad industrial no hace parte de este programa de educación ambiental, pues es una responsabilidad legal independiente.
 - o Se utilizarán ayudas didácticas, las cuales se mantendrán pegadas a las carteleras y sitios de reunión y de mayor concentración (cafetería, oficina, etc.).
 - o En lo referente a los talleres, se deben realizar capacitaciones mensuales al personal de la obra, por trabajador o empleado, con una duración entre treinta minutos y una hora, para grupos de 30 personas máximo, el tema será cambiado mensualmente si se cumple que todo el personal de la obra reciba la instrucción. Dichos temas serán dictados más de una vez para afirmar los conocimientos, para un grupo con personal nuevo o para realimentar la capacitación con la práctica.
 - o El Contratista planeará en su cronograma de obra los espacios de tiempo para llevar a cabo la educación ambiental dirigida a su personal, capacitación que se debe realizar en horas laborales.
 - o El Contratista escogerá los sitios más apropiados, desde el punto de vista pedagógico, para el desarrollo de los talleres, cerca al sitio de obra y garantizará el transporte de todo su personal desde y hasta el lugar de trabajo.
 - o Los cambios de actividades y la posible vinculación de personal nuevo a la obra implican la programación de nuevos talleres de inducción; los talleres más importantes son los desarrollados al inicio de la obra y será el período en el cual se llevará a cabo más seguimiento al cumplimiento de los mismos.
 - o Se debe elaborar, entregar, y ejecutar el programa de educación a sub-Contratistas, dirigido a todos los niveles de los trabajadores implicados.

- o Se debe elaborar y entregar cartillas de información y capacitación a los trabajadores sobre los temas propuestos.
- o Registrar cada una de las secciones de capacitación y los asistentes al programa; para tal fin, se debe llevar un archivo de documentos que certifiquen la ejecución de las acciones.
- o Mediante charlas periódicas, el Contratista fomentará la sensibilización ambiental y de seguridad industrial en el personal adscrito a la obra, para que desarrollen sus actividades con un manejo responsable del entorno natural y social.
- o El programa está dirigido a todas las personas vinculadas durante el período de construcción, se atenderá dos grupos de trabajo: El primero dirigido a profesionales, personal directivo y administrativo y el segundo, dirigido al personal técnico, operarios y obreros; los Contratistas y Sub-Contratistas deberán garantizar la participación de todos los trabajadores de la obra en los talleres de Educación y capacitación al personal del proyecto.
- o Los talleres deberán considerar, como mínimo, los siguientes temas:
 - a) Reseña de las normas ambientales vigentes relacionadas con las labores cotidianas de los trabajadores, como por ejemplo, disposición de residuos sólidos e industriales, manejo y disposición de materiales, calidad de agua, entre otros;
 - b) Requerimientos y medidas de manejo ambiental contenidas en cada uno de los planes del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS);
 - c) Implicaciones normativas, ambientales y costos frente al incumplimiento de las disposiciones legales;
 - d) Características técnicas y ambientales del proyecto. En este caso se deberá hacer énfasis en las medidas de manejo propuestas para que los trabajadores puedan contribuir a la adecuada aplicación de las mismas y mitiguen de manera efectiva los impactos causados por el proyecto;
 - e) Capacitación a los conductores sobre las normas de tránsito e identificación de zonas críticas por riesgo de accidentalidad;
 - f) Especificación de las sanciones que puede adelantar el Gerente de Obras, en caso de incumplimiento de las disposiciones establecidas en el PGAS.

21. Metodología para la Evaluación del PGAS

La metodología para la evaluación del PGAS y el control de los costos ambientales y sociales para la actividad de construcción deben cumplir el siguiente proceso:

La valoración del desempeño ambiental del Contratista se determinará a través de la aplicación de listas de chequeo particulares.

El Contratista debe llevar registros de sus cumplimientos para cada uno de los procedimientos o labores de Gestión Ambiental y Social.

21.1 Inspecciones de campo

Los criterios que debe seguir el Gerente de Obras para valorar el desempeño ambiental del Contratista están basados en los resultados de las inspecciones diarias de seguimiento realizadas en las obras.

Las inspecciones para efectuar la calificación de las listas de chequeo deben ser organizadas y guiadas por el Gerente de Obras. Se informará al Contratista la calificación obtenida en el comité técnicos, momento en el cual éste podrá realizar sus descargos. El Gerente de Obras valorará dicha información de acuerdo a la evidencia recolectada (registro fotográfico, certificados, etc.) y tomará la decisión correspondiente dejando constancia de esta en el acta del comité respectivo.

21.2 Importancia de los Componentes Ambientales

Las actividades del PGAS están distribuidas en componentes, de conformidad con las especificaciones expuestas en este documento. Los componentes considerados serán ajustados a los requerimientos y particularidades del proyecto y con esta base se realizará el seguimiento del cumplimiento del PGAS para la evaluación y calificación respectiva.

Los valores asignados, según la importancia de los componentes ambientales y sociales para el proyecto son los siguientes:

N°.	COMPONENTES	PUNTAJE (%)
1	Calidad del Aire	3
	Ruido	3
	Geomorfología	3
	Suelo	3
	Hidrología	3
	Flora, Vegetación y Fauna	3
	Recuperación de la Capa Vegetal	3
	Aspectos Sociales y Protección a la Comunidad	5
	Patrimonio Histórico, Arqueológico y Cultural	3
	Zonas Restringidas de Obra	3
2	Ubicación, Instalación, Operación y Restauración Ambiental y Abandono del Área de Campamentos	5
3	Manejo de Talleres y Almacenes de Obra	5
4	Ubicación, Instalación, Operación y Restauración Ambiental y Abandono del Área de la Planta de Producción de Materiales	5
5	Despeje y Limpieza de la Faja de Construcción y Terreno	5
6	Ubicación, Instalación, Explotación de Cauces Fluviales, Explotación de Cortes de Caminos y Restauración Ambiental y Abandono de esta Obra	3
7	Transporte durante las Obras y Manejo de Maquinaria	5
8	Manejo y Transporte de Materiales Peligrosos	3
9	Manejo y disposición de los desechos de construcción	3
10	Botaderos	3
11	Ubicación y Mantenimiento de Desvíos	5
12	Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional	5
13	Disciplina Laboral	3
14	Protección de la Propiedad, Redes y Servicios	3
15	Acabado, aseo y presentación final de la obra	5
16	Plan de Contingencias	5
17	Educación Ambiental al Personal de Obra	5
	Σ	100%

21.3 Lista de Chequeo

La evaluación de la gestión ambiental y social será realizada por el Gerente de Obras, y se hará semanalmente y corresponde al promedio de las calificaciones antes mencionadas.

Los resultados finales de la calificación semanal serán notificados por escrito al Contratista, mediante oficio, nota de bitácora o comité técnico, antes de la radicación del informe mensual del Gerente de Obras al Contratante.

La calificación de las listas de chequeo se debe realizar de forma semanal, teniendo en cuenta los resultados de las inspecciones diarias. Mediante acta de comité extraordinario al inicio del Contrato se acordará la aplicabilidad o no de cada uno de los puntos que deberá contener la lista de chequeo.

21.4 Valoración y Formas de Pago de la Gestión Ambiental y Social

El pago de las labores de gestión ambiental y social desarrolladas por el Contratista, se fundamentará en el sistema de calificación del cumplimiento del manejo del PGAS, basado en porcentajes de cumplimiento, según la calificación de la lista de chequeo.

El valor total del Plan de Gestión Ambiental y Social (V_{MGAS}) se dividirá proporcionalmente entre el número de meses de ejecución de la obra (según cronograma presentado por el Contratista). Para el pago, se multiplicará dicho valor ($\%P_{FO}$) por el valor que resulte de la evaluación de cumplimiento mensual ($\%P_{DGAS}$). Lo anterior, sin perjuicio de las multas que le puedan ser impuestas al Contratista por incumplimiento de las obligaciones asumidas con ocasión del Contrato en materia ambiental y social.

Como consecuencia de la aplicación de tal matriz, el Gerente de Obras determinará si el Contratista ha implementado cada una de las labores de Gestión del PGAS que debe haber cumplido para el momento de la suscripción del acta de obra. El Gerente de Obras presentará un Informe con el avance de cumplimiento ambiental y social por parte del Contratista, determinando los incumplimientos no atendidos en campo hasta la fecha de presentación del Informe.

Con este Informe, el Contratante verificará el detalle(s) de la(s) labor(es) ambientales y sociales en la(s) cual(es) ha habido incumplimientos y procederá a fijar en base a la Lista de Chequeo, el pago y/o sanciones correspondientes.

El resultado de este porcentaje será multiplicado por el valor porcentual de avance, según la siguiente fórmula:

Forma de pago del PGAS:

$$V_{PGAS} = (V_{MGAS} \times \%P_{DGAS} \times \%P_{FO})$$

Dónde:

V_{PGAS} : Valor Plan de Gestión Ambiental y Social a cancelar en el período

V_{MGAS} : Valor total monto global Plan de Gestión Ambiental y Social contractual

$\%P_{DGAS}$: % Porcentaje de valoración del desempeño del Plan de Gestión Ambiental y Social del período correspondiente

$\%P_{FO}$: % Porcentaje proporcional al facturado por informe de avance de obras en el mes, el cual es igual a:

$$\%P_{FO} = V_{MGAS} / \text{Número total de meses de ejecución del Contrato de Obras} \times (100)$$

El desarrollo de las labores ambientales y sociales, serán evaluadas cada una en forma independiente. El Contratista recibirá las sumas asignadas del Contrato de obra pública, como montos globales independientes.

22. Inversión Ambiental

El valor del monto global ambiental definido para cumplir con la Gestión Ambiental y Social del proyecto, corresponde a las sumas incluidas en la Lista de Cantidades del documento de licitación, montos con los cuales se dará cumplimiento a cada uno de los aspectos ambientales y sociales definidos en estas especificaciones.

El costo global ambiental considera:

- Los impuestos a pagar por el Contratista derivados de este rubro.
- El personal técnico relacionado en estas especificaciones.
- Todos los aspectos que impliquen costos y que se relacionan en estas especificaciones.

El valor ambiental se pagará según avance de las obras y habrá lugar a realizar descuentos por incumplimientos.

23. Comité Ambiental y Social de Obras

El seguimiento de la gestión ambiental y social del Contratista será verificado por el Comité Ambiental y Social de Obras, el cual se realizará de acuerdo a la programación que se defina con el área técnica del proyecto, teniendo en cuenta que mínimo debe realizarse un comité en la semana.

Las decisiones tomadas en los comités no pueden implicar:

- Mayores o menores costos al valor global ambiental.
- Incremento alguno al valor del Contrato.
- Modificación del objeto del Contrato.
- Modificación de plazo del Contrato.
- Modificación a las listas de chequeo.
- Modificación de las obligaciones expresadas en estas especificaciones ambientales.

A dicho comité deben asistir como mínimo los especialistas socioambientales del Gerente de Obras y del Contratista con su homólogo del Contratante.

Borrador de Contrato

República de Honduras
Alcaldía Municipal del Distrito Central

Programa de Transporte Público para el Distrito Central
(Tegucigalpa y Comayagüela)
Préstamos BID N°. 2465/BL-HO y OFID N°. 1525/OP-HO

Contrato N°. **AMDC-UEP-BID-OFID-CO-02-19** de Construcción
de Obras Complementarias en el Retorno Operacional y Estación Terminal Estadio
Nacional del Sistema BTR.

Proceso SP N°. **BRT-252-CD-O-AMDC-BID-OFID-01-19**

Entre

La Alcaldía Municipal del Distrito Central

y

Constructora Kosmox S. de R.L.

Fechado: **xx** de abril de 2019

Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.

Índice de Contenido

Sección 1. Contrato N°. AMDC-UEP-BID-OFID-CO-02-19 de Construcción	4
Sección 2. Condiciones Generales del Contrato.....	6
A. Disposiciones Generales.....	6
1. Definiciones.....	6
2. Interpretación	9
3. Idioma y Ley Aplicables	10
4. Decisiones del Gerente de Obras.....	10
5. Delegación de funciones	10
6. Comunicaciones	10
7. Subcontratos	10
8. Otros Contratistas	10
9. Personal	10
10. Riesgos del Contratante y del Contratista	11
11. Riesgos del Contratante	11
12. Riesgos del Contratista	11
13. Seguros.....	12
14. Informes de investigación del Sitio de las Obras	12
15. Consultas acerca de las Condiciones Especiales del Contrato	13
16. Construcción de las Obras por el Contratista	13
17. Terminación de las Obras en la fecha prevista	13
18. Aprobación por el Gerente de Obras.....	13
19. ASSS.....	13
20. Descubrimientos	13
21. Toma de posesión del Sitio de las Obras	14
22. Acceso al Sitio de las Obras.....	14
23. Instrucciones, Inspecciones y Auditorías	14
24. Controversias	14
25. Procedimientos para la solución de controversias	14
26. Reemplazo del Conciliador	15
B. Control de Plazos	15
27. Programa.....	15
28. Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación	16
29. Aceleración de las Obras.....	16
30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras.....	16
31. Reuniones administrativas.....	16
32. Advertencia Anticipada.....	17
C. Control de Calidad.....	17
33. Identificación de Defectos	17
34. Pruebas	17
35. Corrección de Defectos.....	18
36. Defectos no corregidos	18

D. Control de Costos.....	18
37. Lista de Cantidades	18
38. Modificaciones en las Cantidades.....	18
39. Variaciones.....	19
40. Pagos de las Variaciones	19
41. Proyecciones de Flujo de Efectivos.....	19
42. Certificados de Pago	20
43. Pagos	20
44. Eventos Compensables	21
45. Impuestos.....	22
46. Monedas	23
47. Ajustes de Precios	23
48. Retenciones.....	24
49. Liquidación por daños y perjuicios	24
50. Bonificaciones	24
51. Pago de anticipo.....	25
52. Garantías	25
53. Trabajos por día	25
54. Costo de reparaciones	26
E. Finalización del Contrato	26
55. Terminación de las Obras	26
56. Recepción de las Obras	26
57. Liquidación final	26
58. Manuales de Operación y de Mantenimiento.....	27
59. Terminación del Contrato	27
62. Pagos posteriores a la terminación del Contrato	38
62. Derechos de propiedad.....	39
63. Liberación de cumplimiento	39
64. Suspensión de Desembolsos del Préstamo del Banco	39
65. Elegibilidad	40
Sección 3. Condiciones Especiales del Contrato	41
APENDICE "A" OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	50
Sección 4. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento	55
Sección 5. Planos	57
Sección 6. Lista de Cantidades	58

Sección 1. Contrato N°. AMDC-UEP-BID-OFID-CO-02-19 de Construcción
de Obras Complementarias en el Retorno Operacional y Estación Terminal Estadio
Nacional del Sistema BTR

Proceso SP N°. BRT-252-CD-O-AMDC-BID-OFID-01-19
Préstamos BID N°. 2465/BL-HO y OFID N°. 1525/OP-HO

Este CONTRATO (referido en adelante, el “Contrato”) se celebra a los xxxxxxxxxx (xx) días del mes de *abril del año dos mil diecinueve (2019)*, entre, de una parte, *La Alcaldía Municipal del Distrito Central* representada por *NASRY JUAN ASFURA ZABLAH, mayor de edad, empresario, hondureño y de este domicilio, con tarjeta de identidad N°. 0801-1958-03886, actuando en su condición de Alcalde Municipal del Distrito Central, nombramiento que acredita con la Credencial emitida por la Gobernación Departamental de Francisco Morazán mediante Certificación de Acta N°. GDFM - N°. 004 - 2018 de fecha 19 de enero de 2018* (referido en adelante el “Cliente”) y, de otra parte, *ALLAN ALBERTO ÁLVAREZ MAIRENA, mayor de edad, casado, de nacionalidad hondureña, con tarjeta de Identidad N°. 0801-1977-14611, actuando en su condición de Representante Legal de la empresa CONSTRUCTORA KOSMOX S. DE R.L., sociedad legalmente constituida según consta en la Escritura Pública N°. xxx de Constitución de la Sociedad, autorizada por Notario xxxxxxxxxx en fecha xxxxxx, e inscrita bajo el Número xx del Tomo xx Folio xx al xx del Libro de Registro Mercantil del Registro de la Propiedad Inmueble y Mercantil de xxx* (referido en adelante, el “Contratista”).

POR CUANTO el Contratante desea que el Contratista ejecute [*indique el nombre y el número de identificación del contrato*] (en adelante denominado “las Obras”) y el Contratante ha aceptado la Oferta para la ejecución y terminación de dichas Obras y la subsanación de cualquier defecto de estas; En consecuencia, este Convenio atestigua lo siguiente:

1. En este Convenio las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que respectivamente se les ha asignado en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato a las que se hace referencia en adelante, y las mismas se considerarán parte de este Convenio y se leerán e interpretarán como parte del mismo.
2. En consideración a los pagos que el Contratante hará al Contratista como en lo sucesivo se menciona, el Contratista por este medio se compromete con el Contratante a ejecutar y completar las Obras y a subsanar cualquier defecto de las mismas de conformidad en todo respecto con las disposiciones del Contrato.
3. El Contratante por este medio se compromete a pagar al Contratista como retribución por la ejecución y terminación de las Obras y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o aquellas sumas que resulten pagaderas bajo las disposiciones del Contrato en el plazo y en la forma establecidas en éste.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, las Partes han causado que este Contrato sea firmado en sus respectivos nombres en la fecha escrita al comienzo.

Por y en nombre de:

La Alcaldía Municipal del Distrito Central

Constructora KOSMOX S. de R.L.

Nasry Juan Asfura Zablah
Alcalde Municipal del Distrito Central

Allan Alberto Álvarez Mairena
Representante Legal

Sección 2. Condiciones Generales del Contrato

N°. AMDC-UEP-BID-OFID-CO-02-19 Construcción de Obras Complementarias en el Retorno Operacional y Estación Terminal Estadio Nacional del Sistema BTR.

A. Disposiciones Generales

1. Definiciones	1.1 Las palabras y expresiones definidas aparecen en negrillas (a) El Conciliador es la persona nombrada en forma conjunta por el Contratante y el Contratista o en su defecto, por la Autoridad Nominadora de conformidad con la cláusula 26.1 de estas CGC, para resolver en primera instancia cualquier controversia, de conformidad con lo dispuesto en las cláusulas 24 y 25 de estas CGC, (b) La Lista de Cantidades es la lista debidamente preparada por el Oferente, con indicación de las cantidades y precios, que forma parte de la Oferta. (c) Eventos Compensables son los definidos en la cláusula 44 de estas CGC (d) La Fecha de Terminación es la fecha de terminación de las Obras, certificada por el Gerente de Obras de acuerdo con la Subcláusula 55.1 de estas CGC. (e) El Contrato es el Contrato entre el Contratante y el Contratista para ejecutar, terminar y mantener las Obras. Comprende los documentos enumerados en la Subcláusula 2.3 de estas CGC. (f) El Contratista es la persona natural o jurídica, cuya Oferta para la ejecución de las Obras ha sido aceptada por el Contratante. (g) La Oferta del Contratista es el documento de licitación que fue completado y entregado por el Contratista al Contratante.

(h) El Precio del Contrato es el precio establecido en la Carta de Aceptación y subsecuentemente, según sea ajustado de conformidad con las disposiciones del Contrato.

(i) Días significa días calendario; Meses significa meses calendario.

(j) Trabajos por día significa una variedad de trabajos que se pagan en base al tiempo utilizado por los empleados y equipos del Contratista, en adición a los pagos por concepto de los materiales y planta conexos.

(k) Defecto es cualquier parte de las Obras que no haya sido terminada conforme al Contrato.

(l) El Certificado de Responsabilidad por Defectos es el certificado emitido por el Gerente de Obras una vez que el Contratista ha corregido los defectos.

(m) El Período de Responsabilidad por Defectos es el período estipulado en la Subcláusula 35.1 de las CEC y calculado a partir de la fecha de terminación.

(n) Los Planos incluye los cálculos y otra información proporcionada o aprobada por el Gerente de Obras para la ejecución del Contrato.

(o) El Contratante es la parte que contrata con el Contratista para la ejecución de las Obras, según se estipula en las CEC.

(p) Equipos es la maquinaria y los vehículos del Contratista que han sido trasladados transitoriamente al Sitio de las Obras para la construcción de las Obras.

(q) El Precio Inicial del Contrato es el Precio del Contrato indicado en la Carta de Aceptación del Contratante.

(r) La Fecha Prevista de Terminación de las Obras es la fecha en que se prevé que el Contratista deba terminar las Obras y que se especifica en las CEC. Esta fecha podrá ser modificada únicamente por el Gerente de Obras mediante una prórroga del plazo o una orden de acelerar los trabajos.

- (s) Materiales son todos los suministros, inclusive bienes fungibles, utilizados por el Contratista para ser incorporados en las Obras.
- (t) Planta es cualquiera parte integral de las Obras que tenga una función mecánica, eléctrica, química o biológica.
- (u) El Gerente de Obras es la persona cuyo nombre se indica en las CEC (o cualquier otra persona competente nombrada por el Contratante con notificación al Contratista, para actuar en reemplazo del Gerente de Obras), responsable de supervisar la ejecución de las Obras y de administrar el Contrato.
- (v) CEC significa las Condiciones Especiales del Contrato.
- (w) El Sitio de las Obras es el sitio definido como tal en las CEC.
- (x) Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras, incluidos en el Documento de Licitación, son informes de tipo interpretativo, basados en hechos, y que se refieren a las condiciones de la superficie y en el subsuelo del Sitio de las Obras.
- (y) Especificaciones significa las especificaciones de las Obras incluidas en el Contrato y cualquier modificación o adición hecha o aprobada por el Gerente de Obras.
- (z) La Fecha de Inicio es la fecha más tardía en la que el Contratista deberá empezar la ejecución de las Obras y que está estipulada en las CEC. No coincide necesariamente con ninguna de las fechas de toma de posesión del Sitio de las Obras.
- (aa) Subcontratista es una persona natural o jurídica, contratada por el Contratista para realizar una parte de los trabajos del Contrato, y que incluye trabajos en el Sitio de las Obras.
- (bb) Obras Provisionales son las obras que el Contratista debe diseñar, construir, instalar y retirar, y que son necesarias para la construcción o instalación de las Obras.
- (cc) Una Variación es una instrucción impartida por el Gerente de Obras que modifica las Obras.

(dd) Las Obras es todo aquello que el Contrato exige al Contratista construir, instalar y entregar al Contratante como se define en las CEC.

(ee) ASSS son las medidas ambientales, sociales, de seguridad y salud en el trabajo (incluyendo explotación y abuso sexual y violencia de género) descritas en la Oferta del Contratista aceptada por el Contratante, que el Contratista se obliga a implementar en la ejecución de las Obras, así como los requisitos nacionales en esa materia, y si no existieren, de conformidad con las políticas y procedimientos el BID y con las Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento del contrato.

2. Interpretación

2.1 Para la interpretación de estas CGC, si el contexto así lo requiere, el singular significa también el plural, y el masculino significa también el femenino y viceversa. Los encabezamientos de las cláusulas no tienen relevancia por sí mismos. Las palabras que se usan en el Contrato tienen su significado corriente a menos que se las defina específicamente. El Gerente de Obras proporcionará aclaraciones a las consultas sobre estas CGC.

2.2 Si las CEC estipulan la terminación de las Obras por secciones, las referencias que en las CGC se hacen a las Obras, a la Fecha de Terminación y a la Fecha Prevista de Terminación aplican a cada Sección de las Obras (excepto las referencias específicas a la Fecha de Terminación y de la Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras).

2.3 Los documentos que constituyen el Contrato se interpretarán en el siguiente orden de prioridad:

- (a) Convenio,
- (b) Carta de Aceptación,
- (c) Oferta,
- (d) Condiciones Especiales del Contrato,
- (e) Condiciones Generales del Contrato,
- (f) Especificaciones,
- (g) Planos,
- (h) Lista de Cantidades, y
- (i) Cualquier otro documento que en las CEC se especifique que forma parte integral del Contrato.

3. Idioma y Ley Aplicables	3.1	El idioma del Contrato y la ley que lo regirá se estipulan en las CEC.
4. Decisiones del Gerente de Obras	4.1	Salvo cuando se especifique otra cosa, el Gerente de Obras, en representación del Contratante, decidirá sobre cuestiones contractuales que se presenten entre el Contratante y el Contratista.
5. Delegación de funciones	5.1	El Gerente de Obras, después de notificar al Contratista, podrá delegar en otras personas, con excepción del Conciliador, cualquiera de sus deberes y responsabilidades y, asimismo, podrá cancelar cualquier delegación de funciones, después de notificar al Contratista.
6. Comunicaciones	6.1	Las comunicaciones cursadas entre las partes a las que se hace referencia en las Condiciones del Contrato sólo serán válidas cuando sean formalizadas por escrito. Las notificaciones entrarán en vigor una vez que sean entregadas.
7. Subcontratos	7.1	El Contratista podrá subcontratar trabajos si cuenta con la aprobación del Gerente de Obras, pero no podrá ceder el Contrato sin la aprobación por escrito del Contratante. La subcontratación no altera las obligaciones del Contratista.
8. Otros Contratistas	8.1	El Contratista deberá cooperar y compartir el Sitio de las Obras con otros contratistas, autoridades, empresas de servicios públicos y el Contratante en las fechas señaladas en la Lista de Otros Contratistas indicada en las CEC. El Contratista también deberá proporcionarles a éstos las instalaciones y servicios que se describen en dicha Lista. El Contratante podrá modificar la Lista de Otros Contratistas y deberá notificar al respecto al Contratista.
9. Personal	9.1	El Contratista deberá emplear el personal clave enumerado en la Lista de Personal Clave, de conformidad con lo indicado en las CEC, para llevar a cabo las funciones especificadas en la Lista, u otro personal aprobado por el Gerente de Obras. El Gerente de Obras aprobará cualquier reemplazo de personal clave solo si las calificaciones, habilidades, preparación, capacidad y experiencia del personal propuesto son iguales o superiores a las del personal que figura en la Lista.
	9.2	Si el Gerente de Obras solicita al Contratista la remoción de un integrante de la fuerza laboral del Contratista, indicando las causas que motivan el pedido, el Contratista se asegurará que dicha

persona se retire del Sitio de las Obras dentro de los siete días siguientes y no tenga ninguna otra participación en los trabajos relacionados con el Contrato.

10. Riesgos del Contratante y del Contratista	10.1 Son riesgos del Contratante los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratante, y son riesgos del Contratista los que en este Contrato se estipulen que corresponden al Contratista.
11. Riesgos del Contratante	11.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, son riesgos del Contratante: (a) Los riesgos de lesiones personales, de muerte, o de pérdida o daños a la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) como consecuencia de: (i) el uso u ocupación del Sitio de las Obras por las Obras, o con el objeto de realizar las Obras, como resultado inevitable de las Obras, o (ii) negligencia, violación de los deberes establecidos por la ley, o interferencia con los derechos legales por parte del Contratante o cualquiera persona empleada por él o contratada por él, excepto el Contratista. (b) El riesgo de daño a las Obras, Planta, Materiales y Equipos, en la medida en que ello se deba a fallas del Contratante o en el diseño hecho por el Contratante, o a una guerra o contaminación radioactiva que afecte directamente al país donde se han de realizar las Obras. 11.2 Desde la Fecha de Terminación hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, será riesgo del Contratante la pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales, excepto la pérdida o daños como consecuencia de: (a) un Defecto que existía en la Fecha de Terminación; (b) un evento que ocurrió antes de la Fecha de Terminación, y que no constituía un riesgo del Contratante; o (c) las actividades del Contratista en el Sitio de las Obras después de la Fecha de Terminación.
12. Riesgos del Contratista	12.1 Desde la Fecha de Inicio de las Obras hasta la fecha de emisión del Certificado de Corrección de Defectos, cuando los riesgos de lesiones personales, de muerte y de pérdida o daño a la propiedad (incluyendo, sin limitación, las Obras, Planta, Materiales y Equipo) no sean riesgos del Contratante, serán riesgos del Contratista.

- 12.2 Son riesgos del Contratista el incumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y de seguridad y salud en el trabajo (ASSS) (incluyendo explotación y abuso sexual y violencia de género) establecidas en la ley aplicable y en las Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento.
13. Seguros
- 13.1 El Contratista deberá contratar seguros emitidos en el nombre conjunto del Contratista y del Contratante, para cubrir el período comprendido entre la Fecha de Inicio y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, por los montos totales y los montos deducibles estipulados en las CEC, los siguientes eventos constituyen riesgos del Contratista:
- (a) pérdida o daños a -- las Obras, Planta y Materiales;
 - (b) pérdida o daños a -- los Equipos;
 - (c) pérdida o daños a -- la propiedad (sin incluir las Obras, Planta, Materiales y Equipos) relacionada con el Contrato, y
 - (d) lesiones personales o muerte.
- 13.2 El Contratista deberá entregar al Gerente de Obras, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la Fecha de Inicio. Dichos seguros deberán contemplar indemnizaciones pagaderas en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o los daños o perjuicios ocasionados.
- 13.3 Si el Contratista no proporcionara las pólizas y los certificados exigidos, el Contratante podrá contratar los seguros cuyas pólizas y certificados debería haber suministrado el Contratista y podrá recuperar las primas pagadas por el Contratante de los pagos que se adeuden al Contratista, o bien, si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del Contratista.
- 13.4 Las condiciones del seguro no podrán modificarse sin la aprobación del Gerente de Obras.
- 13.5 Ambas partes deberán cumplir con todas las condiciones de las pólizas de seguro.
14. Informes de investigación del Sitio de las Obras
- 14.1 El Contratista, al preparar su Oferta, se basará en los informes de investigación del Sitio de las Obras indicados en las CEC, además de cualquier otra información de que disponga el Oferente.

15. Consultas acerca de las Condiciones Especiales del Contrato	15.1	El Gerente de Obras responderá a las consultas sobre las CEC.
16. Construcción de las Obras por el Contratista	16.1	El Contratista deberá construir e instalar las Obras de conformidad con las Especificaciones y los Planos.
17. Terminación de las Obras en la fecha prevista	17.1	El Contratista podrá iniciar la construcción de las Obras en la Fecha de Inicio y deberá ejecutarlas de acuerdo con el Programa que hubiera presentado, con las actualizaciones que el Gerente de Obras hubiera aprobado, y terminarl as en la Fecha Prevista de Terminación.
18. Aprobación por el Gerente de Obras	18.1	El Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras las Especificaciones y los Planos que muestren las obras provisionales propuestas, quien deberá aprobarlas si dichas obras cumplen con las Especificaciones y los Planos.
	18.2	El Contratista será responsable por el diseño de las obras provisionales.
	18.3	La aprobación del Gerente de Obras no liberará al Contratista de responsabilidad en cuanto al diseño de las obras provisionales.
	18.4	El Contratista deberá obtener las aprobaciones del diseño de las obras provisionales por parte de terceros cuando sean necesarias.
	18.5	Todos los planos preparados por el Contratista para la ejecución de las obras provisionales o definitivas deberán ser aprobados previamente por el Gerente de Obras antes de su utilización.
19. ASSS	19.1	El Contratista será responsable por todas las obligaciones relativas al ambiente, sociales, y de seguridad y salud en el trabajo en ASSS (incluyendo explotación y abuso sexual y violencia de género) de todas las actividades en el Sitio de las Obras, de conformidad con las regulaciones del país del Contratante, y si no existieran, de conformidad con las estipulaciones de las condiciones contractuales y las Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento.
20. Descubrimientos	20.1	Cualquier elemento de interés histórico o de otra naturaleza o de gran valor que se descubra inesperadamente en la zona de las obras será de propiedad del Contratante. El Contratista deberá notificar

		al Gerente de Obras acerca del descubrimiento y seguir las instrucciones que éste imparta sobre la manera de proceder.
21. Toma de posesión del Sitio de las Obras	21.1	El Contratante traspasará al Contratista la posesión de la totalidad del Sitio de las Obras. Si no se traspasara la posesión de alguna parte en la fecha estipulada en las CEC, se considerará que el Contratante ha demorado el inicio de las actividades pertinentes y que ello constituye un evento compensable.
22. Acceso al Sitio de las Obras	22.1	El Contratista deberá permitir al Gerente de Obras, y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso al Sitio de las Obras y a cualquier lugar donde se estén realizando o se prevea realizar trabajos relacionados con el Contrato.
23. Instrucciones, Inspecciones y Auditorías	23.1	El Contratista deberá cumplir todas las instrucciones del Gerente de Obras que se ajusten a la ley aplicable en el Sitio de las Obras.
	23.2	El Contratista permitirá que el Banco inspeccione las cuentas, registros contables y archivos del Contratista relacionados con la presentación de ofertas y la ejecución del contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere el Banco. Para estos efectos, el Contratista deberá conservar todos los documentos y registros relacionados con el proyecto financiado por el Banco, por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo. Igualmente, entregará al Banco todo documento necesario para la investigación pertinente sobre denuncias de prácticas prohibidas y ordenará a los individuos, empleados o agentes del Contratista que tengan conocimiento del proyecto financiado por el Banco a responder a las consultas provenientes de personal del Banco.
24. Controversias	24.1	Si el Contratista considera que el Gerente de Obras ha tomado una decisión que está fuera de las facultades que le confiere el Contrato, o que no es acertada, la decisión se someterá a la consideración del Conciliador dentro de los 14 días siguientes a la notificación de la decisión del Gerente de Obras.
25. Procedimientos para la solución de controversias	25.1	El Conciliador deberá comunicar su decisión por escrito dentro de los 28 días siguientes a la recepción de la notificación de una controversia.
	25.2	El Conciliador será compensado por su trabajo, cualquiera que sea su decisión, por hora según los honorarios especificados en los DDL y en las CEC, además de cualquier otro gasto reembolsable indicado

en las CEC y el costo será sufragado por partes iguales por el Contratante y el Contratista. Cualquiera de las partes podrá someter la decisión del Conciliador a arbitraje dentro de los 28 días siguientes a la decisión por escrito del Conciliador. Si ninguna de las partes sometiese la controversia a arbitraje dentro del plazo de 28 días mencionado, la decisión del Conciliador será definitiva y obligatoria.

25.3 El arbitraje deberá realizarse de acuerdo con el procedimiento de arbitraje publicado por la institución denominada en las CEC y en el lugar establecido en las CEC.

26. Reemplazo del Conciliador

26.1 En caso de renuncia o muerte del Conciliador, o en caso de que el Contratante y el Contratista coincidieran en que el Conciliador no está cumpliendo sus funciones de conformidad con las disposiciones del Contrato, el Contratante y el Contratista nombrarán de común acuerdo un nuevo Conciliador. Si al cabo de 30 días el Contratante y el Contratista no han llegado a un acuerdo, a petición de cualquiera de las partes, el Conciliador será designado por la Autoridad Nominadora estipulada en las CEC dentro de los 14 días siguientes a la recepción de la petición.

B. Control de Plazos

27. Programa

27.1 Dentro del plazo establecido en las CEC y después de la fecha de la Carta de Aceptación, el Contratista presentará al Gerente de Obras, para su aprobación, un Programa en el que consten las metodologías generales, la organización, la secuencia y el calendario de ejecución de todas las actividades relativas a las Obras.

27.2 El Programa actualizado será aquel que refleje los avances reales logrados en cada actividad y los efectos de tales avances en el calendario de ejecución de las tareas restantes, incluyendo cualquier cambio en la secuencia de las actividades.

27.3 El Contratista deberá presentar al Gerente de Obras para su aprobación, un Programa con intervalos iguales que no excedan el período establecidos en las CEC. Si el Contratista no presenta dicho Programa actualizado dentro de este plazo, el Gerente de Obras podrá retener el monto especificado en las CEC del próximo certificado de pago y continuar reteniendo dicho monto hasta el pago que prosiga a la fecha en la cual el Contratista haya presentado el Programa atrasado.

- 27.4 La aprobación del Programa por el Gerente de Obras no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Contratista podrá modificar el Programa y presentarlo nuevamente al Gerente de Obras en cualquier momento. El Programa modificado deberá reflejar los efectos de las Variaciones y de los Eventos Compensables.
28. Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación
- 28.1 El Gerente de Obras deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación cuando se produzca un Evento Compensable o se ordene una Variación que haga imposible la terminación de las Obras en la Fecha Prevista de Terminación sin que el Contratista adopte medidas para acelerar el ritmo de ejecución de los trabajos pendientes y que le genere gastos adicionales.
- 28.2 El Gerente de Obras determinará si debe prorrogarse la Fecha Prevista de Terminación y por cuánto tiempo, dentro de los 21 días siguientes a la fecha en que el Contratista solicite al Gerente de Obras una decisión sobre los efectos de una Variación o de un Evento Compensable y proporcione toda la información sustentadora. Si el Contratista no hubiere dado aviso oportuno acerca de una demora o no hubiere cooperado para resolverla, la demora debida a esa falla no será considerada para determinar la nueva Fecha Prevista de Terminación.
29. Aceleración de las Obras
- 29.1 Cuando el Contratante quiera que el Contratista finalice las Obras antes de la Fecha Prevista de Terminación, el Gerente de Obras deberá solicitar al Contratista propuestas valoradas para conseguir la necesaria aceleración de la ejecución de los trabajos. Si el Contratante aceptara dichas propuestas, la Fecha Prevista de Terminación será modificada como corresponda y ratificada por el Contratante y el Contratista.
- 29.2 Si las propuestas con precios del Contratista para acelerar la ejecución de los trabajos son aceptadas por el Contratante, dichas propuestas se tratarán como Variaciones y los precios de las mismas se incorporarán al Precio del Contrato.
30. Demoras ordenadas por el Gerente de Obras
- 30.1 El Gerente de Obras podrá ordenar al Contratista que demore la iniciación o el avance de cualquier actividad comprendida en las Obras.
31. Reuniones administrativas
- 31.1 Tanto el Gerente de Obras como el Contratista podrán solicitar a la otra parte que asista a reuniones administrativas. El objetivo de dichas reuniones será la revisión de la programación de los

trabajos pendientes y la resolución de asuntos planteados conforme con el procedimiento de Advertencia Anticipada descrito en la Cláusula 32.

31.2 El Gerente de Obras deberá llevar un registro de lo tratado en las reuniones administrativas y suministrar copias de este a los asistentes y al Contratante. Ya sea en la propia reunión o con posterioridad a ella, el Gerente de Obras deberá decidir y comunicar por escrito a todos los asistentes sus respectivas obligaciones en relación con las medidas que deban adoptarse.

32. Advertencia Anticipada

32.1 El Contratista deberá advertir al Gerente de Obras lo antes posible sobre futuros posibles eventos o circunstancias específicas que puedan perjudicar la calidad de los trabajos, elevar el Precio del Contrato o demorar la ejecución de las Obras. El Gerente de Obras podrá solicitarle al Contratista que presente una estimación de los efectos esperados que el futuro evento o circunstancia podrían tener sobre el Precio del Contrato y la Fecha de Terminación. El Contratista deberá proporcionar dicha estimación tan pronto como le sea razonablemente posible.

32.2 El Contratista colaborará con el Gerente de Obras en la preparación y consideración de posibles maneras en que cualquier participante en los trabajos pueda evitar o reducir los efectos de dicho evento o circunstancia y para ejecutar las instrucciones que consecuentemente ordenare el Gerente de Obras.

C. Control de Calidad

33. Identificación de Defectos

33.1 El Gerente de Obras controlará el trabajo del Contratista y le notificará de cualquier defecto que encuentre. Dicho control no modificará de manera alguna las obligaciones del Contratista. El Gerente de Obras podrá ordenar al Contratista que localice un defecto y que ponga al descubierto y someta a prueba cualquier trabajo que el Gerente de Obras considere que pudiera tener algún defecto.

34. Pruebas

34.1 Si el Gerente de Obras ordena al Contratista realizar alguna prueba que no esté contemplada en las Especificaciones a fin de verificar si algún trabajo tiene defectos y la prueba revela que los tiene, el Contratista pagará el costo de la prueba y de las muestras. Si no se

encuentra ningún defecto, la prueba se considerará un Evento Compensable.

35. Corrección de Defectos	35.1 El Gerente de Obras notificará al Contratista todos los defectos de que tenga conocimiento antes de que finalice el Período de Responsabilidad por Defectos, que se inicia en la fecha de terminación y se define en las CEC. El Período de Responsabilidad por Defectos se prorrogará mientras queden defectos por corregir.
	35.2 Cada vez que se notifique un defecto, el Contratista lo corregirá dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras.
36. Defectos no corregidos	36.1 Si el Contratista no ha corregido un defecto dentro del plazo especificado en la notificación del Gerente de Obras, este último estimará el precio de la corrección del defecto, y el Contratista deberá pagar dicho monto.

D. Control de Costos

37. Lista de Cantidades	37.1 La Lista de cantidades deberá contener los rubros correspondientes a la construcción, el montaje, las pruebas y los trabajos de puesta en servicio que deba ejecutar el Contratista.
	37.2 La Lista de Cantidades se usa para calcular el Precio del Contrato. Al Contratista se le paga por la cantidad de trabajo realizado al precio unitario especificado para cada rubro en la Lista de Cantidades.
38. Modificaciones en las Cantidades	38.1 Si la cantidad final de los trabajos ejecutados difiere en más de 25% de la especificada en la Lista de Cantidades para un rubro en particular, y siempre que la diferencia exceda el 1% del Precio Inicial del Contrato, el Gerente de Obras ajustará los precios para reflejar el cambio.
	38.2 El Gerente de Obras no ajustará los precios debido a diferencias en las cantidades si con ello se excede el Precio Inicial del Contrato en más del 15%, a menos que cuente con la aprobación previa del Contratante.

- 38.3 Si el Gerente de Obras lo solicita, el Contratista deberá proporcionarle un desglose de los costos correspondientes a cualquier precio que conste en la Lista de Cantidades.
39. Variaciones
- 39.1 Todas las Variaciones deberán incluirse en los Programas actualizados que presente el Contratista.
40. Pagos de las Variaciones
- 40.1 Cuando el Gerente de Obras la solicite, el Contratista deberá presentarle una cotización para la ejecución de una Variación. El Contratista deberá proporcionársela dentro de los siete (7) días siguientes a la solicitud, o dentro de un plazo mayor si el Gerente de Obras así lo hubiera determinado. El Gerente de Obras deberá analizar la cotización antes de ordenar la Variación.
- 40.2 Cuando los trabajos correspondientes a la Variación coincidan con un rubro descrito en la Lista de Cantidades y si, a juicio del Gerente de Obras, la cantidad de trabajo o su calendario de ejecución no produce cambios en el costo unitario por encima del límite establecido en la Subcláusula 38.1, para calcular el valor de la Variación se usará el precio indicado en la Lista de Cantidades. Si el costo unitario se modificara, o si la naturaleza o el calendario de ejecución de los trabajos correspondientes a la Variación no coincidiera con los rubros de la Lista de Cantidades, el Contratista deberá proporcionar una cotización con nuevos precios para los rubros pertinentes de los trabajos.
- 40.3 Si el Gerente de Obras no considerase la cotización del Contratista razonable, el Gerente de Obras podrá ordenar la Variación y modificar el Precio del Contrato basado en su propia estimación de los efectos de la Variación sobre los costos del Contratista.
- 40.4 Si el Gerente de Obras decide que la urgencia de la Variación no permite obtener y analizar una cotización sin demorar los trabajos, no se solicitará cotización alguna y la Variación se considerará como un Evento Compensable.
- 40.5 El Contratista no tendrá derecho al pago de costos adicionales que podrían haberse evitado si hubiese hecho la Advertencia Anticipada pertinente.
41. Proyecciones de Flujo de Efectivos
- 41.1 Cuando se actualice el Programa, el Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras una proyección actualizada del flujo de efectivos. Dicha proyección podrá incluir diferentes

monedas según se estipulen en el Contrato, convertidas según sea necesario utilizando las tasas de cambio del Contrato.

42. Certificados de Pago

- 42.1 El Contratista presentará al Gerente de Obras cuentas mensuales por el valor estimado de los trabajos ejecutados menos las sumas acumuladas previamente certificadas por el Gerente de Obras de conformidad con la Subcláusula 42.2.
- 42.2 El Gerente de Obras verificará las cuentas mensuales del Contratista y certificará la suma que deberá pagársele.
- 42.3 El valor de los trabajos ejecutados será determinado por el Gerente de Obras.
- 42.4 El valor de los trabajos ejecutados comprenderá el valor de las cantidades terminadas de los rubros incluidos en la Lista de Cantidades.
- 42.5 El valor de los trabajos ejecutados incluirá la estimación de las Variaciones y de los Eventos Compensables.
- 42.6 El Gerente de Obras podrá excluir cualquier rubro incluido en un certificado anterior o reducir la proporción de cualquier rubro que se hubiera certificado anteriormente en consideración de información más reciente.

43. Pagos

- 43.1 Los pagos serán ajustados para deducir los pagos de anticipo y las retenciones. El Contratante pagará al Contratista los montos certificados por el Gerente de Obras dentro de los 28 días siguientes a la fecha de cada certificado. Si el Contratante emite un pago atrasado, en el pago siguiente se deberá pagarle al Contratista interés sobre el pago atrasado. El interés se calculará a partir de la fecha en que el pago atrasado debería haberse emitido hasta la fecha cuando el pago atrasado es emitido, a la tasa de interés vigente para préstamos comerciales para cada una de las monedas en las cuales se hace el pago.
- 43.2 Si el monto certificado es incrementado en un certificado posterior o como resultado de un veredicto por el Conciliador o un Arbitro, se le pagará interés al Contratista sobre el pago demorado como se establece en esta cláusula. El interés se calculará a partir de la fecha en que se debería haber certificado dicho incremento si no hubiera habido controversia.

43.3 Salvo que se establezca otra cosa, todos los pagos y deducciones se efectuarán en las proporciones de las monedas en que está expresado el Precio del Contrato.

43.4 El Contratante no pagará los rubros de las Obras para los cuales no se indicó precio y se entenderá que están cubiertos en otros precios en el Contrato.

44. Eventos
Compensables

44.1 Se considerarán eventos compensables los siguientes:

- (a) El Contratante no permite acceso a una parte del Sitio de las Obras en la Fecha de Posesión del Sitio de las Obras de acuerdo con la Subcláusula 21.1 de las CGC.
- (b) El Contratante modifica la Lista de Otros Contratistas de tal manera que afecta el trabajo del Contratista en virtud del Contrato.
- (c) El Gerente de Obras ordena una demora o no emite los Planos, las Especificaciones o las instrucciones necesarias para la ejecución oportuna de las Obras.
- (d) El Gerente de Obras ordena al Contratista que ponga al descubierto los trabajos o que realice pruebas adicionales a los trabajos y se comprueba posteriormente que los mismos no presentaban Defectos.
- (e) El Gerente de Obras sin justificación desaprueba una subcontratación.
- (f) Las condiciones del terreno son más desfavorables que lo que razonablemente se podía inferir antes de la emisión de la Carta de Aceptación, a partir de la información emitida a los Oferentes (incluyendo el Informe de Investigación del Sitio de las Obras), la información disponible públicamente y la inspección visual del Sitio de las Obras.
- (g) El Gerente de Obras imparte una instrucción para lidiar con una condición imprevista, causada por el Contratante, o de ejecutar trabajos adicionales que son necesarios por razones de seguridad u otros motivos.
- (h) Otros contratistas, autoridades públicas, empresas de servicios públicos, o el Contratante no trabajan conforme a

las fechas y otras limitaciones estipuladas en el Contrato, causando demoras o costos adicionales al Contratista.

- (i) El anticipo se paga atrasado.
- (j) Los efectos sobre el Contratista de cualquiera de los riesgos del Contratante.
- (k) El Gerente de Obras demora sin justificación alguna la emisión del Certificado de Terminación.

44.2 Si un evento compensable ocasiona costos adicionales o impide que los trabajos se terminen con anterioridad a la Fecha Prevista de Terminación, se deberá aumentar el Precio del Contrato y/o se deberá prorrogar la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras decidirá si el Precio del Contrato deberá incrementarse y el monto del incremento, y si la Fecha Prevista de Terminación deberá prorrogarse y en qué medida.

44.3 Tan pronto como el Contratista proporcione información que demuestre los efectos de cada evento compensable en su proyección de costos, el Gerente de Obras la evaluará y ajustará el Precio del Contrato como corresponda. Si el Gerente de Obras no considerase la estimación del Contratista razonable, el Gerente de Obras preparará su propia estimación y ajustará el Precio del Contrato conforme a ésta. El Gerente de Obras supondrá que el Contratista reaccionará en forma competente y oportunamente frente al evento.

44.4 El Contratista no tendrá derecho al pago de ninguna compensación en la medida en que los intereses del Contratante se vieran perjudicados si el Contratista no hubiera dado aviso oportuno o no hubiera cooperado con el Gerente de Obras.

45. Impuestos

45.1 El Gerente de Obras deberá ajustar el Precio del Contrato si los impuestos, derechos y otros gravámenes cambian en el período comprendido entre la fecha que sea 28 días anterior a la de presentación de las Ofertas para el Contrato y la fecha del último Certificado de Terminación. El ajuste se hará por el monto de los cambios en los impuestos pagaderos por el Contratista, siempre que dichos cambios no estuvieran ya reflejados en el Precio del Contrato, o sean resultado de la aplicación de la cláusula 47 de las CGC.

46. Monedas 46.1 Cuando los pagos se deban hacer en monedas diferentes a la del país del Contratante estipulada en las CEC, las tasas de cambio que se utilizarán para calcular las sumas pagaderas serán las estipulados en la Oferta.

47. Ajustes de Precios 47.1 Los precios se ajustarán para tener en cuenta las fluctuaciones del costo de los insumos, únicamente si así se estipula en las CEC. En tal caso, los montos autorizados en cada certificado de pago, antes de las deducciones por concepto de anticipo, se deberán ajustar aplicando el respectivo factor de ajuste de precios a los montos que deban pagarse en cada moneda. Para cada moneda del Contrato se aplicará por separado una fórmula similar a la siguiente:

$$P_c = A_c + B_c (I_{mc}/I_{oc})$$

en la cual:

P_c es el factor de ajuste correspondiente a la porción del Precio del Contrato que debe pagarse en una moneda específica, "c";

A_c y B_c son coeficientes¹ estipulados en las CEC que representan, respectivamente, las porciones no ajustables y ajustables del Precio del Contrato que deben pagarse en esa moneda específica "c", e

I_{mc} es el índice vigente al final del mes que se factura, e I_{oc} es el índice correspondiente a los insumos pagaderos, vigente 28 días antes de la apertura de las Ofertas; ambos índices se refieren a la moneda "c".

47.2 Si se modifica el valor del índice después de haberlo usado en un cálculo, dicho cálculo deberá corregirse y se deberá hacer un ajuste en el certificado de pago siguiente. Se considerará que el valor del índice tiene en cuenta todos los cambios en el costo debido a fluctuaciones en los costos.

¹ La suma de los dos coeficientes, A_c y B_c , debe ser igual a 1 (uno) en la fórmula correspondiente a cada moneda. Normalmente, los dos coeficientes serán los mismos en todas las fórmulas correspondientes a las diferentes monedas, puesto que el coeficiente A, relativo a la porción no ajustable de los pagos, por lo general representa una estimación aproximada (usualmente 0,15) que toma en cuenta los elementos fijos del costo u otros componentes no ajustables. La suma de los ajustes para cada moneda se agrega al Precio del Contrato.

-
48. Retenciones	48.1 El Contratante retendrá de cada pago que se adeude al Contratista la proporción estipulada en las CEC hasta que las Obras estén terminadas totalmente. 48.2 Cuando las Obras estén totalmente terminadas y el Gerente de Obras haya emitido el Certificado de Terminación de las Obras de conformidad con la Subcláusula 55.1 de las CGC, se le pagará al Contratista la mitad del total retenido y la otra mitad cuando haya transcurrido el Período de Responsabilidad por Defectos y el Gerente de Obras haya certificado que todos los defectos notificados al Contratista antes del vencimiento de este período han sido corregidos. 48.3 Cuando las Obras estén totalmente terminadas, el Contratista podrá sustituir la retención con una garantía bancaria “a la vista”.
49. Liquidación por daños y perjuicios	49.1 El Contratista deberá indemnizar al Contratante por daños y perjuicios conforme al precio por día establecido en las CEC, por cada día de retraso de la Fecha de Terminación con respecto a la Fecha Prevista de Terminación. El monto total de daños y perjuicios no deberá exceder del monto estipulado en las CEC. El Contratante podrá deducir dicha indemnización de los pagos que se adeudaren al Contratista. El pago por daños y perjuicios no afectará las obligaciones del Contratista. 49.2 Si después de hecha la liquidación por daños y perjuicios se prorrogara la Fecha Prevista de Terminación, el Gerente de Obras deberá corregir en el siguiente certificado de pago los pagos en exceso que hubiere efectuado el Contratista por concepto de liquidación de daños y perjuicios. Se deberán pagar intereses al Contratista sobre el monto pagado en exceso, calculados para el período entre la fecha de pago hasta la fecha de reembolso, a las tasas especificadas en la Subcláusula 43.1 de las CGC.
50. Bonificaciones	50.1 Se pagará al Contratista una bonificación que se calculará a la tasa diaria establecida en las CEC, por cada día (menos los días que se le pague por acelerar las Obras) que la Fecha de Terminación de la totalidad de las Obras sea anterior a la Fecha Prevista de Terminación. El Gerente de Obras deberá certificar que se han terminado las Obras de conformidad con la Subcláusula 55.1 de las CGC aún cuando el plazo para terminarlas no estuviera vencido.

51. Pago de anticipo
- 51.1 El Contratante pagará al Contratista un anticipo por el monto estipulado en las CEC en la fecha también estipulada en las CEC, contra la presentación por el Contratista de una Garantía Bancaria Incondicional emitida en la forma y por un banco aceptables para el Contratante en los mismos montos y monedas del anticipo. La garantía deberá permanecer vigente hasta que el anticipo pagado haya sido reembolsado, pero el monto de la garantía será reducido progresivamente en los montos reembolsados por el Contratista. El anticipo no devengará intereses.
- 51.2 El Contratista deberá usar el anticipo únicamente para pagar equipos, planta, materiales y gastos de movilización que se requieran específicamente para la ejecución del Contrato. El Contratista deberá demostrar que ha utilizado el anticipo para tales fines mediante la presentación de copias de las facturas u otros documentos al Gerente de Obras.
- 51.3 El anticipo será reembolsado mediante la deducción de montos proporcionales de los pagos que se adeuden al Contratista, de conformidad con la valoración del porcentaje de las Obras que haya sido terminado. No se tomarán en cuenta el anticipo ni sus reembolsos para determinar la valoración de los trabajos realizados, Variaciones, ajuste de precios, eventos compensables, bonificaciones, o liquidación por daños y perjuicios.
52. Garantías
- 52.1 El Contratista deberá proporcionar al Contratante la Garantía de Cumplimiento a más tardar en la fecha definida en la Carta de Aceptación y por el monto estipulado en las CEC, emitida por un banco o compañía afianzadora aceptables para el Contratante y expresada en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el Precio del Contrato. La validez de la Garantía de Cumplimiento excederá en 28 días la fecha de emisión del Certificado de Terminación de las Obras en el caso de una garantía bancaria, y excederá en un año dicha fecha en el caso de una Fianza de Cumplimiento.
53. Trabajos por día
- 53.1 Cuando corresponda, los precios para trabajos por día indicadas en la Oferta se aplicarán para pequeñas cantidades adicionales de trabajo sólo cuando el Gerente de Obras hubiera impartido instrucciones previamente y por escrito para la ejecución de trabajos adicionales que se han de pagar de esa manera.

- 53.2 El Contratista deberá dejar constancia en formularios aprobados por el Gerente de Obras de todo trabajo que deba pagarse como trabajos por día. El Gerente de Obras deberá verificar y firmar dentro de los dos días siguientes después de haberse realizado el trabajo todos los formularios que se llenen para este propósito.
- 53.3 Los pagos al Contratista por concepto de trabajos por día estarán supeditados a la presentación de los formularios mencionados en la Subcláusula 53.2 de las CGC.
54. Costo de reparaciones
- 54.1 El Contratista será responsable de reparar y pagar por cuenta propia las pérdidas o daños que sufran las Obras o los Materiales que hayan de incorporarse a ellas entre la Fecha de Inicio de las Obras y el vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos, cuando dichas pérdidas y daños sean ocasionados por sus propios actos u omisiones.

E. Finalización del Contrato

55. Terminación de las Obras
- 55.1 El Contratista le pedirá al Gerente de Obras que emita un Certificado de Terminación de las Obras y el Gerente de Obras lo emitirá cuando decida que las Obras están terminadas.
56. Recepción de las Obras
- 56.1 El Contratante tomará posesión del Sitio de las Obras y de las Obras dentro de los siete (7) días siguientes a la fecha en que el Gerente de Obras emita el Certificado de Terminación de las Obras.
57. Liquidación final
- 57.1 El Contratista deberá proporcionar al Gerente de Obras un estado de cuenta detallado del monto total que el Contratista considere que se le adeuda en virtud del Contrato antes del vencimiento del Período de Responsabilidad por Defectos. El Gerente de Obras emitirá un Certificado de Responsabilidad por Defectos y certificará cualquier pago final que se adeude al Contratista dentro de los 56 días siguientes a haber recibido del Contratista el estado de cuenta detallado y éste estuviera correcto y completo a juicio del Gerente de Obras. De no encontrarse el estado de cuenta correcto y completo, el Gerente de Obras deberá emitir dentro de 56 días una lista que establezca la naturaleza de las correcciones o adiciones que sean necesarias. Si después de que el Contratista volviese a presentar el estado de cuenta final aún no fuera satisfactorio a juicio del Gerente de Obras, éste decidirá el monto que deberá pagarse al Contratista, y emitirá el certificado de pago.

58. Manuales de Operación y de Mantenimiento	58.1 Si se solicitan planos finales actualizados y/o manuales de operación y mantenimiento actualizados, el Contratista los entregará en las fechas estipuladas en las CEC.
	58.2 Si el Contratista no proporciona los planos finales actualizados y/o los manuales de operación y mantenimiento a más tardar en las fechas estipuladas en las CEC, o no son aprobados por el Gerente de Obras, éste retendrá la suma estipulada en las CEC de los pagos que se le adeuden al Contratista.
59. Terminación del Contrato	59.1 El Contratante o el Contratista podrán terminar el Contrato si la otra parte incurriese en incumplimiento fundamental del Contrato.
	59.2 Los incumplimientos fundamentales del Contrato incluirán, pero no estarán limitados a los siguientes: (a) el Contratista suspende los trabajos por 28 días cuando el Programa vigente no prevé tal suspensión y tampoco ha sido autorizada por el Gerente de Obras; (b) el Gerente de Obras ordena al Contratista detener el avance de las Obras, y no retira la orden dentro de los 28 días siguientes; (c) el Contratante o el Contratista se declaran en quiebra o entran en liquidación por causas distintas de una reorganización o fusión de sociedades; (d) el Contratante no efectúa al Contratista un pago certificado por el Gerente de Obras, dentro de los 84 días siguientes a la fecha de emisión del certificado por el Gerente de Obras; (e) el Gerente de Obras le notifica al Contratista que el no corregir un defecto determinado constituye un caso de incumplimiento fundamental del Contrato, y el Contratista no procede a corregirlo dentro de un plazo razonable establecido por el Gerente de Obras en la notificación; (f) el Contratista no mantiene una garantía que sea exigida en el Contrato; (g) el Contratista ha demorado la terminación de las Obras por el número de días para el cual se puede pagar el monto máximo

por concepto de daños y perjuicios, según lo estipulado en las CEC.

- (h) si como consecuencia de la aplicación del sistema de sanciones del Banco, el Banco y el Contratante determinan que el Contratista incurrió, durante el proceso de licitación o en la ejecución del Contrato, en Fraude y Corrupción o Prácticas Prohibidas como establecidas en la Cláusula 60 de las CGC;
- (i) si el Contratista impide sustancialmente el ejercicio de los derechos del Banco de realizar auditorías, sin perjuicio de lo indicado en la Cláusula 60.1 de las CGC.

59.3 Cuando cualquiera de las partes del Contrato notifique al Gerente de Obras de un incumplimiento del Contrato, por una causa diferente a las indicadas en la Subcláusula 59.2 de las CGC, el Gerente de Obras deberá decidir si el incumplimiento es o no fundamental.

59.4 No obstante lo anterior, el Contratante podrá terminar el Contrato por conveniencia en cualquier momento.

59.5 Si el Contrato fuere terminado, el Contratista deberá suspender los trabajos inmediatamente, disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y retirarse del lugar tan pronto como sea razonablemente posible.

60. Fraude y Corrupción

60.1 El Banco exige a todos los prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o personas oferentes por participar o participando en proyectos financiados por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, contratistas, consultores y concesionarios (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes), observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco todo acto sospechoso de fraude o corrupción del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Los actos de fraude y corrupción están prohibidos. Fraude y corrupción comprenden actos de: (a) práctica corruptiva; (b) práctica fraudulenta; (c) práctica coercitiva; y (d) práctica colusoria. Las definiciones que se transcriben a continuación corresponden a los tipos más comunes de fraude y corrupción,

pero no son exhaustivas. Por esta razón, el Banco también adoptará medidas en caso de hechos o denuncias similares relacionadas con supuestos actos de fraude y corrupción, aunque no estén especificados en la lista siguiente. El Banco aplicará en todos los casos los procedimientos establecidos en la Cláusula 60.1 (c).

(i) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

(a) Una práctica corruptiva consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, algo de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;

(b) Una práctica fraudulenta es cualquier acto u omisión, incluyendo la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberadamente o por negligencia grave, engañe, o intente engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;

(c) Una práctica coercitiva consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar en forma indebida las acciones de una parte; y

(d) Una práctica colusoria es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito indebido, incluyendo influenciar en forma indebida las acciones de otra parte;

(ii) Si se comprueba que, de conformidad con los procedimientos administrativos del Banco, cualquier firma, entidad o persona actuando como oferente o participando en un proyecto financiado por el Banco incluyendo, entre otros, prestatarios, oferentes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores y concesionarios, organismos ejecutores u organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes) ha cometido un acto de fraude o corrupción, el Banco podrá:

(a) decidir no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato o de un contrato adjudicado para la

adquisición de bienes o la contratación de obras financiadas por el Banco;

- (b) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que existe evidencia suficiente para comprobar el hallazgo de que un empleado, agente o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido un acto de fraude o corrupción;
 - (c) cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas en un plazo que el Banco considere razonable y de conformidad con las garantías de debido proceso establecidas en la legislación del país Prestatario;
 - (d) emitir una amonestación en el formato de una carta formal de censura a la conducta de la firma, entidad o individuo;
 - (e) declarar a una persona, entidad o firma inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que se le adjudiquen o participe en contratos bajo proyectos financiados por el Banco, excepto bajo aquellas condiciones que el Banco considere apropiadas;
 - (f) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o
 - (g) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de otras sanciones.
- (iii) El Banco ha establecido procedimientos administrativos para los casos de denuncias de fraude y corrupción dentro del proceso de adquisiciones o la ejecución de un contrato financiado por el Banco, los cuales están disponibles en el sitio virtual del Banco (www.iadb.org). Para tales propósitos cualquier denuncia deberá ser presentada a la Oficina de

Integridad Institucional del Banco (OII) para la realización de la correspondiente investigación. Las denuncias podrán ser presentadas confidencial o anónimamente.

- (iv) Los pagos estarán expresamente condicionados a que la participación de los Oferentes en el proceso de adquisiciones se haya llevado de acuerdo con las políticas del Banco aplicables en materia de fraude y corrupción que se describen en esta Cláusula 60.1.
- (v) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas en el literal b) de esta Cláusula podrá hacerse de forma pública o privada, de acuerdo con las políticas del Banco.

60.2 El Banco tendrá el derecho a exigir que en los contratos financiados con un préstamo o donación del Banco, se incluya una disposición que exija que los Oferentes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores y concesionarios permitan al Banco revisar sus cuentas y registros y cualquier otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Para estos efectos, el Banco tendrá el derecho a exigir que se incluya en contratos financiados con un préstamo del Banco una disposición que requiera que los Oferentes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con los proyectos financiados por el Banco por un período de tres (3) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de fraude o corrupción, y pongan a disposición del Banco los empleados o agentes de los oferentes, proveedores, contratistas, subcontratistas, consultores y concesionarios que tengan conocimiento del proyecto financiado por el Banco para responder las consultas provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor o consultor apropiadamente designado para la revisión o auditoría de los documentos. Si el Oferente, proveedor, contratista, subcontratista, consultor o concesionario incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la revisión del asunto por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas

contra el Oferente, proveedor, contratista, subcontratista, consultor o concesionario.

60.3 Los Oferentes deberán declarar y garantizar:

- (a) que han leído y entendido la prohibición sobre actos de fraude y corrupción dispuesta por el Banco y se obligan a observar las normas pertinentes;
- (b) que no han incurrido en ninguna infracción de las políticas sobre fraude y corrupción descritas en este documento;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de adquisición o negociación del contrato o cumplimiento del contrato;
- (d) que ninguno de sus directores, funcionarios o accionistas principales han sido declarados inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco, ni han sido declarados culpables de delitos vinculados con fraude o corrupción;
- (e) que ninguno de sus directores, funcionarios o accionistas principales han sido director, funcionario o accionista principal de ninguna otra compañía o entidad que haya sido declarada inelegible para que se le adjudiquen contratos financiados por el Banco o ha sido declarado culpable de un delito vinculado con fraude o corrupción;
- (f) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con el contrato o el contrato financiado por el Banco;
- (g) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de cualquiera o de un conjunto de medidas que se describen en la Cláusula 60.1 (b).

61. Prácticas
Prohibidas

61.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos contratantes, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos oferentes por participar o participando en actividades financiadas por el Banco incluyendo, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de

bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco² todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas comprenden actos de: (i) prácticas corruptivas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; y (iv) prácticas colusorias y (v) prácticas obstructivas. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco también ha adoptado procedimientos de sanción para la resolución de casos y ha celebrado acuerdos con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) a fin de dar un reconocimiento recíproco a las sanciones impuestas por sus respectivos órganos sancionadores.

(a) El Banco define, para efectos de esta disposición, los términos que figuran a continuación:

- (i) Una *práctica corruptiva* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra naturaleza o para evadir una obligación;
- (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
- (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito

² En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción y el convenio que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y

(v) Una *práctica obstructiva* consiste en:

a.a. destruir, falsificar, alterar u ocultar deliberadamente evidencia significativa para la investigación o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con el fin de impedir materialmente una investigación del Grupo del Banco sobre denuncias de una práctica corrupta, fraudulenta, coercitiva o colusoria; y/o amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para la investigación o que prosiga la investigación, o

b.b. todo acto dirigido a impedir materialmente el ejercicio de inspección del Banco y los derechos de auditoría previstos en el párrafo 60.1 (f) de abajo.

(b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de sanciones del Banco, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el Banco incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los Beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o organismos contratantes (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

(i) no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;

(ii) suspender los desembolsos de la operación, si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Contratante ha cometido una Práctica Prohibida;

- (iii) declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
 - (iv) emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta formal de censura por su conducta;
 - (v) declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por determinado período de tiempo, para que (i) se le adjudiquen contratos o participe en actividades financiadas por el Banco, y (ii) sea designado subconsultor, subcontratista o proveedor de bienes o servicios por otra firma elegible a la que se adjudique un contrato para ejecutar actividades financiadas por el Banco;
 - (vi) remitir el tema a las autoridades pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes; y/o;
 - (vii) imponer otras sanciones que considere apropiadas bajo las circunstancias del caso, incluyendo la imposición de multas que representen para el Banco un reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) del párrafo 60.1 (b) se aplicará también en casos en los que las partes hayan sido temporalmente declaradas inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, o cualquier otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Asimismo, cualquier firma, entidad o individuo actuando como oferente o participando en una actividad financiada por el

Banco, incluidos, entre otros, solicitantes, oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) podrá verse sujeto a sanción de conformidad con lo dispuesto en convenios suscritos por el Banco con otra Institución Financiera Internacional (IFI) concernientes al reconocimiento recíproco de decisiones de inhabilitación. A efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una Institución Financiera Internacional (IFI) aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes, y concesionarios permitan al Banco revisar cualesquiera cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y con el cumplimiento del contrato y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los

solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de las actividades financiadas por el Banco estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor apropiadamente designado. Si el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación por parte del Banco, el Banco, bajo su sola discreción, podrá tomar medidas apropiadas contra el solicitante, oferente, proveedor de bienes y su representante, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

- (g) Cuando un Prestatario adquiriera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones contempladas en el párrafo 60 relativas a sanciones y Prácticas Prohibidas se aplicarán íntegramente a los solicitantes, oferentes, proveedores de bienes y sus representantes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles de forma temporal o permanente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible de forma temporal o permanente por el Banco, el Banco no

financiará los gastos conexos y se acogerá a otras medidas que considere convenientes.

61.2 Los Oferentes incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes, al presentar sus ofertas, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables a la comisión de las mismas que constan de este documento y se obligan a observar las normas pertinentes sobre las mismas;
- (b) que no han incurrido en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales han sido declarados por el Banco o por otra Institución Financiera Internacional (IFI) con la cual el Banco haya suscrito un acuerdo para el reconocimiento recíproco de sanciones, inelegibles para que se les adjudiquen contratos financiados por el Banco o por dicha IFI, o culpables de delitos vinculados con la comisión de Prácticas Prohibidas;
- (e) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías constituye el fundamento para la imposición por el Banco de una o más de las medidas que se describen en la Cláusula 60.1 (b).

62. Pagos
posteriores a la
terminación del
Contrato

62.1 Si el Contrato se termina por incumplimiento fundamental del Contratista, el Gerente de Obras deberá emitir un certificado en el que conste el valor de los trabajos realizados y de los Materiales ordenados por el Contratista, menos los anticipos recibidos por él hasta la fecha de emisión de dicho certificado, y menos el

porcentaje estipulado en las CEC que haya que aplicar al valor de los trabajos que no se hubieran terminado. No corresponderá pagar indemnizaciones adicionales por daños y perjuicios. Si el monto total que se adeuda al Contratante excediera el monto de cualquier pago que debiera efectuarse al Contratista, la diferencia constituirá una deuda a favor del Contratante.

61.2 Si el Contrato se rescinde por conveniencia del Contratante o por incumplimiento fundamental del Contrato por el Contratante, el Gerente de Obras deberá emitir un certificado por el valor de los trabajos realizados, los materiales ordenados, el costo razonable del retiro de los equipos y la repatriación del personal del Contratista ocupado exclusivamente en las Obras, y los costos en que el Contratista hubiera incurrido para el resguardo y seguridad de las Obras, menos los anticipos que hubiera recibido hasta la fecha de emisión de dicho certificado.

62. Derechos de propiedad

62.1 Si el Contrato se termina por incumplimiento del Contratista, todos los Materiales que se encuentren en el Sitio de las Obras, la Planta, los Equipos, las Obras provisionales y las Obras se considerarán de propiedad del Contratante.

63. Liberación de cumplimiento

63.1 Si el Contrato es frustrado por motivo de una guerra, o por cualquier otro evento que esté totalmente fuera de control del Contratante o del Contratista, el Gerente de Obras deberá certificar la frustración del Contrato. En tal caso, el Contratista deberá disponer las medidas de seguridad necesarias en el Sitio de las Obras y suspender los trabajos a la brevedad posible después de recibir este certificado. En caso de frustración, deberá pagarse al Contratista todos los trabajos realizados antes de la recepción del certificado, así como de cualesquier trabajos realizados posteriormente sobre los cuales se hubieran adquirido compromisos.

64. Suspensión de Desembolsos del Préstamo del Banco

64.1 En caso de que el Banco suspendiera los desembolsos al Contratante bajo el Préstamo, parte del cual se destinaba a pagar al Contratista:

(a) El Contratante está obligado a notificar al Contratista sobre dicha suspensión en un plazo no mayor a 7 días contados a partir de la fecha de la recepción por parte del Contratante de la notificación de suspensión del Banco

- (b) Si el Contratista no ha recibido algunas sumas que se le adeudan dentro del periodo de 28 días para efectuar los pagos, establecido en la Subcláusula 43.1, el Contratista podrá emitir inmediatamente una notificación para terminar el Contrato en el plazo de 14 días.

65. Elegibilidad

65.1 El Contratista y sus Subcontratistas deberán ser originarios de países miembros del Banco. Se considera que un Contratista o Subcontratista tiene la nacionalidad de un país elegible si cumple con los siguientes requisitos:

- (a) Un individuo tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:
 - i. es ciudadano de un país miembro; o
 - ii. ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.
- (b) Una firma tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:
 - i. esta legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y
 - ii. más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

65.2 Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad conjunta y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.

65.3 En caso de Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco. Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.

Sección 3. Condiciones Especiales del Contrato

A. Disposiciones Generales	
CGC 1.1 (m)	El Período de Responsabilidad por Defectos es de doce (12) meses
CGC 1.1 (o)	El Contratante es: Nombre: Alcaldía Municipal del Distrito Central Unidad Ejecutora del Programa de Transporte Público para el Distrito Central. Representante Autorizado: Eduardo Antonio Pavón Cámbar, Coordinador General del Programa de Transporte Público para el Distrito Central. Dirección: <i>Plantel de la Alcaldía Municipal del Distrito Central, Colonia 21 de octubre, Tegucigalpa, M.D.C. Honduras, C.A., teléfono (504) 2221-2604</i>
CGC 1.1 (r)	La Fecha Prevista de Terminación de la totalidad de las Obras es: tres (3) meses contados a partir de la fecha indicada en la Orden de Inicio.
CGC 1.1 (u)	El Gerente de Obras es: La Firma Consultora contratada por el contratante para la supervisión de la construcción de las obras. También nombrado como el “Ingeniero” o el “Director de obras”.
CGC 1.1 (w)	El Sitio de las Obras está ubicada en la Ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central, Departamento de Francisco Morazán, Boulevard Suyapa, sector Estadio Nacional Tiburcio Carias.
CGC 1.1 (z)	La Fecha de Inicio es máximo diez (10) días después de la entrega del Anticipo.
CGC 1.1 (dd)	Las Obras consisten en: la construcción de obras complementarias en el retorno operacional y estación terminal Estadio Nacional del sistema BTR a implementación y manejo del Plan Gestión Ambiental y Social (PGAS) y el Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales; Se realizarán actividades preliminares de limpieza, demoliciones, remoción de postes del tendido eléctrico para: Completar 25 metros de puente del carril del BTR en el área de descenso que incluye actividades de construcción de vigas internas y externas y la losa del puente de aproximadamente 50 m2

	Carril de los alimentadores de aproximadamente 50 metros lineales, que corresponde al inicio del retorno operacional, e incluye la conformación de la sub rasante y de la sub base y alrededor de 400 m² de pavimento de concreto hidráulico y muro entre el Estadio Nacional y la Estación terminal Rampa de salida para carril BTR y alimentador de la Estación terminal, que incluye muros de concreto ciclópeo, rellenos, conformación de sub rasante, aproximadamente de 1000 m² de pavimento de concreto hidráulico, con bordillos de concreto. Obras complementarias, se adecuará plataformas de descenso y ascenso, para circulación mixta de peatones, también se dejarán pisos de concreto, gradas, rampas peatonales con pendientes para personas con movilidad limitada, dejando los sistemas hidrosanitarios, aguas lluvias, agua potable, eléctrico y los ductos para sistema de voz y datos
CGC 2.2	Las secciones de las Obras con fechas de terminación distintas a las de la totalidad de las Obras son: no aplica
CGC 2.3 (i)	Los siguientes documentos también forman parte integral del Contrato: <i>Orden de inicio;</i> <i>Disposiciones de la Resolución anexa al Permiso Ambiental del Proyecto (Contrato de Medidas de Mitigación ambiental);</i> <i>Diagnóstico Ambiental Cualitativo (DAC);</i> <i>La Estrategia de Gestión y el Plan de Implementación de la materia ASSS (GEPI), incluye Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales durante Construcción (PMT), Planes de Prevención y de Plan de Acción en Respuesta a situaciones de violencia de género y explotación y abuso sexuales (VBG/EAS), Plan de Contingencia, Plan de arborización/reforestación y Plan de capacitación;</i> <i>Plan de Higiene, Salud y Seguridad Laboral - Normas de Conducta ASSS</i> <i>Fichas técnicas de análisis de precios unitarios;</i> <i>Plan de Movilización al Proyecto e Inversión del Anticipo;</i> <i>Programa de Trabajo de ejecución del proyecto; y</i> <i>Flujo de desembolsos.</i>
CGC 3.1	El idioma en que deben redactarse los documentos del Contrato es el español, idioma oficial de la República de Honduras. El idioma será el mismo de la Oferta y con este idioma serán todas las comunicaciones y documentos relacionados con la ejecución del proyecto. La ley que gobierna el Contrato es la ley de la República de Honduras.
CGC 8.1	Lista de Otros Contratistas:

	El Contratista deberá ofrecer todas las facilidades dentro de límites razonables, para la ejecución de sus actividades al personal de cualquier otra autoridad debidamente constituida que pueda ser empleado para la ejecución, en la zona de obras o en sus proximidades, de cualquier actividad no incluida en el Contrato que el Contratante realice como complemento a las obras.														
CGC 9.1	Personal Clave: <table><thead><tr><th>Nombre</th><th>Cargo</th><th>Calificaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>Director de Proyecto o Gerente de Proyecto</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Ingeniero Residente de obra</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Ingeniero Ambiental</td><td></td></tr></tbody></table> [PDAG1][LS2]			Nombre	Cargo	Calificaciones		Director de Proyecto o Gerente de Proyecto			Ingeniero Residente de obra			Ingeniero Ambiental	
Nombre	Cargo	Calificaciones													
	Director de Proyecto o Gerente de Proyecto														
	Ingeniero Residente de obra														
	Ingeniero Ambiental														
CGC 9.2	Normas de Conducta ASSS El siguiente texto se agrega al final de CGC 9.2: “Las razones para destituir a una persona incluye comportamiento que desacata las Normas de Conducta ASSS (tales como propagación de enfermedades contagiosas, acoso sexual, violencia de género (VBG), explotación y abusos sexuales (EAS), actividades ilegales o criminales)”.														
CGC 13.1	Las coberturas mínimas de seguros y los deducibles serán: (a) para pérdida o daño de las Obras, Planta y Materiales: 30% del monto del Contrato. (b) para pérdida o daño de equipo: 10% del monto del Contrato. (c) para pérdida o daño a la propiedad (excepto a las Obras, Planta, Materiales y Equipos) en conexión con el Contrato 15% del monto del Contrato. (d) para lesiones personales o muerte: (i) de los empleados del Contratante: Cobertura mínima de doscientos mil Lempiras exactos (L 200,000.00), por persona. (ii) de otras personas: [indique los montos]: Cobertura mínima de ciento veinticinco mil Lempiras exactos (L 125,000.00), por persona. (ii) El Contratista será responsable de pagar cualquier suma adicional no cubierta en los seguros detallados en este documento. El Contratante queda exento de toda responsabilidad en este sentido. El Contratista deberá remitir una copia de las pólizas suscritas antes mencionadas no más tarde de diez (10) días después de la emisión de la Orden de Inicio; asimismo, las pólizas antes mencionadas deberán tener una vigencia hasta el vencimiento del contrato más noventa (90) días.														
CGC 14.1	Los Informes de Investigación del Sitio de las Obras son: los que se encuentren determinados en las Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento.														

CGC 16.1	Se adiciona a la cláusula 16.1 Estrategias de Gestión y Planes de Implementación de medidas ASSS El siguiente texto se agrega como una nueva Subcláusula 16.2: “16.2 El Contratista no podrá ejecutar las Obras, incluyendo la movilización y/o las actividades previas a la construcción (tales como limpieza de los caminos de acarreo de materiales, acceso a los sitios de los trabajos, realizar investigaciones geológicas o investigaciones para escoger lugares accesorios a las obras, tales como canteras o áreas de préstamos de materiales) a menos que el Gerente de Proyecto exprese satisfacción sobre la adopción de las medidas para reducir los riesgos e impactos en materia ambiental, social, y en seguridad y salud en el trabajo. Para el inicio de esas actividades preliminares, como mínimo, el Contratista debe estar aplicando las Estrategias de Gestión, el Plan de Implementación y las Normas de Conducta ASSS, que fueron presentados en la oferta y acordados como parte del Contrato. El Contratista debe presentar en forma constante, para aprobación previa del Gerente de Proyecto cualquier Estrategia de Gestión y Planes de Implementación suplementarios que sean necesarios en la gestión de los riesgos e impactos de la materia de ASSS durante la ejecución de las Obras. Estas estrategias y planes en conjunto constituyen el Plan de Gestión Social y Ambiental (PGAS del Contratista). El PGAS del Contratista deberá ser revisado y readecuado de acuerdo al alcance de las obras, para ser aprobado antes del inicio de las actividades de construcción (tales como excavaciones, corte y relleno, puentes y estructuras, desvíos de caminos y vías de agua, extracción de materiales, producción de concretos y de asfalto). El PGAS del Contratista aprobado debe ser revisado por el Contratista periódicamente. La actualización del PGAS del Contratista debe ser previamente aprobado por el Gerente de Proyecto.”[PDAG3][LS4]
CGC 18.4	Se entenderá “por parte de terceros”, las entidades públicas y las empresas de servicios públicos.
CGC 21.1	La fecha de Toma de Posesión del Sitio de las Obras será <i>la indicada en la Orden de Inicio</i>
CGC 25.2	Los honorarios y gastos reembolsables pagaderos al Conciliador serán: <i>fijados en función de la Ley de Conciliación y Arbitraje de Honduras y al arancel del Colegio Profesional respectivo al que pertenezca el Conciliador. El Conciliador será nombrado de acuerdo a esta misma Ley.</i> <i>Si no hay arreglo por conciliación, la controversia podrá ser sometida a arbitraje por cualquiera de las partes.</i>

CGC 25.3	<i>Las discrepancias serán resueltas mediante arbitramento de acuerdo con las siguientes disposiciones:</i> <i>Los conflictos serán resueltos por arbitramento de acuerdo con las siguientes disposiciones:</i> <i>1. Selección de Árbitros. Toda discrepancia que una Parte someta a arbitramento será conocida por un solo árbitro o por un panel de arbitramento compuesto por tres (3) árbitros, de acuerdo con las siguientes disposiciones:</i> <i>(a) Cuando las Partes acuerden que la discrepancia se refiere a un aspecto técnico, las Partes podrán acordar nombrar a un solo árbitro, o si no llegan a un acuerdo sobre la identidad de dicho árbitro en un término de 30 días siguientes a que la otra Parte reciba la propuesta de un nombre para tal cargo por la Parte que inició las diligencias, cualquiera de las Partes podrá solicitar al Centro de Conciliación y Arbitraje (CCA) de la Cámara de Comercio e Industrias de Tegucigalpa una lista no menor de cinco (5) nominados, y cuando reciba dicha lista, las Partes suprimirán alternadamente los nombres, y el nominado que quede de último en la lista será el único árbitro quien dirimirá la discrepancia. Si en un plazo de sesenta (60) días siguientes a la fecha de la lista no se ha determinado el último nominado, el Centro Internacional para la Resolución de Disputas sobre Inversiones, Washington D.C. deberá nombrar, a solicitud de cualquiera de las Partes y tomado de dicha lista o de otra forma, a un solo árbitro para que dirima la discrepancia.</i> <i>(b) Cuando las Partes no estén de acuerdo que la discrepancia se refiere a un aspecto técnico, el Cliente y el Consultor nombrará cada uno a un (1) árbitro, y estos dos árbitros nombrarán conjuntamente a un tercer árbitro, quien presidirá el panel. Si los árbitros nombrados por las Partes no logran ponerse de acuerdo para nombrar a un tercer árbitro dentro de un plazo de treinta (30) días siguientes a que se haya nombrado el último de los dos (2) árbitros, el tercer árbitro, a solicitud de cualquiera de las Partes, será nombrado por el Centro Internacional para la Resolución de Disputas sobre Inversiones, Washington D.C.</i> <i>(c) Si, en una discrepancia sujeta al párrafo (b) anterior, una de las Partes no nombra a su árbitro dentro de treinta (30) días siguientes a que la otra Parte haya nombrado a su árbitro, la Parte que haya nombrado un árbitro podrá solicitar al Centro Internacional para la Resolución de Disputas sobre Inversiones, Washington D.C. que nombre un solo árbitro para el asunto en disputa, y el árbitro nombrado de acuerdo a dicha solicitud será el solo árbitro para la discrepancia</i>

	<i>El lugar de arbitraje será: Tegucigalpa, Honduras, C.A. y el idioma para todos los efectos será el español.</i>
CGC 26.1	La Autoridad Nominadora del Conciliador es: <i>Cámara de Comercio e Industrias de Tegucigalpa, Honduras.</i>
B. Control de Plazos	
CGC 27.1	El Contratista presentará un Programa <i>en forma impresa y digital editable</i> , para la aprobación del Gerente de Obras dentro de <i>cinco (5) días hábiles</i> a partir de la fecha de la <i>firma del Contrato</i> .
CGC 27.3	Los plazos entre cada actualización del Programa serán de <i>30 días</i> . El monto que será retenido por la presentación retrasada del Programa actualizado será de <i>cero punto cinco por ciento (0.5%) del valor de la estimación mensual</i> .
CGC 28.1	<i>Se adiciona lo siguiente:</i> <i>Prórroga de la Fecha Prevista de Terminación, deberá contar con la aprobación del Contratante, previo análisis de la opinión del Gerente de Obras, y tendrá vigencia hasta que se suscriba la Modificación de Contrato correspondiente.</i> <i>El procedimiento de Prórroga está indicado en el Apéndice A</i>
CGC 30.1	<i>Se adiciona lo siguiente:</i> <i>El Gerente de Obras, deberá hacer su orden por escrito y explicará las razones de la detención</i>
C. Control de la Calidad	
CGC 35.1	El Período de Responsabilidad por Defectos es: <i>doce (12) meses contados a partir de la fecha de terminación de las obras.</i>
D. Control de Costos	

CGC 40	Se adiciona: 40.6 Cuando los trabajos correspondientes a la Variación coincidan con un rubro descrito en la Lista de Cantidades y si, a juicio del Gerente del Proyecto, la cantidad de trabajo por encima del límite establecido en la Cláusula 37.1 o su calendario de ejecución no producen cambios en el costo unitario de la cantidad de trabajo, para calcular el valor de la Variación se usará el precio indicado en la Lista de Cantidades. Si el costo unitario de la cantidad se modificara o si la naturaleza o el calendario de ejecución de los trabajos correspondientes a la Variación no coincidieran con los rubros de la Lista de Cantidades, el Contratista deberá proporcionar una cotización con nuevos precios para los rubros pertinentes de los trabajos.
CGC 43.1	La fuente de referencia de la tasa de interés vigente será la tasa activa promedio publicada por el Banco Central de Honduras, para cada mes.
CGC 44.1	Se adiciona: (L) Por caso fortuito o fuerza mayor se entenderá causa imprevista fuera del control del contratista incluyendo pero no limitándose a: actos del enemigo público, actos de otros contratistas, o de terceros en la ejecución de los trabajos encomendados por la AMDC, incendios, inundaciones, epidemias, restricciones de cuarentena, huelgas, embargos sobre fletes, etc.
CGC 46.1	La moneda del País del Contratante es: Lempiras. La tasa de cambio será la de venta del Lempira contra el Dólar, registrada por el Banco Central de Honduras.
CGC 47.1	El Contrato “no está” sujeto a ajuste de precios
CGC 48.1	La proporción que se retendrá de los de pagos es: La proporción que se retendrá de los pagos es: cinco por ciento (5%).
CGC 49.1	El monto de la indemnización por daños y perjuicios para la totalidad de las Obras es del cero punto treinta y seis por ciento (0.36 %) del Precio final del Contrato por día de atraso. El monto máximo de la indemnización por daños y perjuicios para la totalidad de las Obras es del cinco por ciento (5 %) , del precio final del Contrato, y no será superior en su conjunto al monto de la garantía de cumplimiento del contrato.

CGC 49	Se adiciona: 49.3 El Contratista deberá indemnizar al Contratante por daños y perjuicios por cada día de retraso en cada uno de los siguientes eventos: a. Por incumplimiento de las obligaciones en el plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales durante Construcción. b. Por incumplimiento de las obligaciones ambientales y de gestión social previstas. Cuando el Gerente de Obras considere que existe un incumplimiento de los previstos en los literales a. y b., lo notificará al Contratista. La indemnización aquí prevista en estos eventos se aplicará si una vez transcurrido el plazo a que se refiere la cláusula 35.2 CGC persiste el incumplimiento. El monto total de daños y perjuicios será de 0.01% del Precio final del Contrato por cada día de atraso en cumplir cada uno de los requerimientos antes citados, contado a partir de la fecha que esté estipulado en el Contrato para el cumplimiento de la obligación y si no hubiere fecha definida, será a partir de la fecha que le sea estipulada en la correspondencia que se le gire al respecto por parte del Gerente de Obras o del Contratante, sin perjuicio al derecho del Contratante de rescindir el Contrato y ejecutar la Garantía de cumplimiento del mismo. Los montos generados por la aplicación de estas penalizaciones serán deducibles automáticamente y sin requerimiento alguno, de los valores de la estimación siguiente a la fecha de aplicación de la sanción o de cualquier valor que se le adeude al Contratista. No obstante, si el Contratista considera que es incorrecta la aplicación de una multa, puede presentar al Contratante las justificaciones que correspondan, debidamente documentadas para que éste decida si procede o no la suspensión de dicha penalización.
CGC 50.1	La bonificación para la totalidad de las Obras es no aplica
CGC 51.1	<i>El pago por anticipo será de un 20% del Precio Inicial del Contrato y se pagará al Contratista contra la presentación de los siguientes documentos:</i> • <i>La Garantía Bancaria de anticipo por el 100% del monto del anticipo y una vigencia que contemple el plazo de ejecución del contrato más 3 meses adicionales</i> • <i>La Garantía de Cumplimiento de Contrato</i> • <i>Un plan de movilización e inversión del anticipo, acorde a la cláusula 51.2 de las CGC.</i> • <i>Programa de Trabajo acorde a la cláusula 27.1 de las CEC</i>
CGC 52.1	El monto de la Garantía de Cumplimiento es: (a) Garantía Bancaria: por el 15% del monto total del contrato. (b) Fianza de cumplimiento: por el 15% del monto total del contrato.

	La validez de la Garantía de Cumplimiento excederá en 28 días la fecha de emisión del Certificado de Terminación de las Obras.
E. Finalización del Contrato	
CGC 55.1	El procedimiento para emitir el Certificado de Terminación de las obras se encuentra en el Apéndice A.
CGC 58.1	Los Manuales de operación y mantenimiento deberán presentarse <i>a más tardar diez días después de la Fecha de Terminación de las Obras.</i> Los planos actualizados finales deberán presentarse <i>a más tardar diez días después de la Fecha de Terminación de las Obras.</i>
CGC 58.2	La suma que se retendrá por no cumplir con la presentación de los planos actualizados finales y/o los manuales de operación y mantenimiento en la fecha establecida en las CGC 58.1 es de <i>veinticinco mil lempiras exactos (L 25,000.000) por día, para cada uno de dichos eventos.</i>
CGC 59.2 (a)	<i>Siempre que dicha suspensión sea de forma justificada.</i>
CGC 59.2 (g)	El número máximo de días es <i>cien (100).</i>
CGC 62.1	El porcentaje que se aplicará al valor de las Obras no terminadas es el <i>diez por ciento (10%).</i>

APENDICE "A"

OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

I. PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR EL PROGRAMA DE TRABAJO

El Programa de trabajo que elabore el Contratista, debe contener por lo menos los aspectos siguientes:

1. El sistema de programación debe estar basado en el método CPM (Critical Path Method), con indicación de ruta crítica, utilizando para ello el Ms Project o similar.
2. Adjuntar la Metodología de Construcción. Como organizará los frentes de trabajo (dar información como: cuantos frentes, ubicación de éstos, funciones, equipo, personal y materiales para cada frente, etc.). Que supuestos ha considerado en el análisis de la programación de la obra. Estrategia a seguir cuando se dañe el equipo disponible.
3. Análisis climatológico que determine la lluvia y el viento que puedan provocar atrasos en la ejecución del proyecto. El efecto del resultado de este análisis debe ser considerado en la determinación de la producción diaria para las actividades de obra que correspondan.
4. Análisis de afectaciones prediales
5. Detallar en el programa de trabajo todas las actividades de obra de la Lista de Cantidades y Precios Unitarios de la Oferta manteniendo el mismo orden de dicha Lista. Asimismo, detallar cuando corresponda las sub-actividades o procesos para llegar a obtener la actividad principal.
6. Asignar el calendario de trabajo del proyecto con las inhabilitaciones que correspondan (feriados, vacaciones, días libres, etc.).
7. Relacionar las actividades asignándole los predecesores en el orden lógico y definir la ruta crítica. Se debe de minimizar el uso de delimitaciones o fechas fijas para las tareas y cuando se utilicen deberá acompañarse una explicación de porque se ha considerado la delimitación.
8. Fijar los hitos o productos entregables en fechas intermedias del plazo contractual. Cada hito debe ser el producto de un proceso y debe estar relacionado con las tareas que le preceden. Por tratarse de puntos de control del avance de las obras, se deberá indicar en el programa de trabajo, de manera clara las fechas en que estarán finalizados al 100 % los hitos o metas.
9. Acompañar una memoria de cálculo que muestre que las duraciones de las tareas han sido obtenidas a partir de los rendimientos de los recursos considerados. En la memoria se debe incluir una tabla de rendimientos de equipo y mano de obra para las actividades o conceptos de obra de mayor incidencia en costo y tiempo.
10. Asignar costos en Lempiras a cada una de las actividades obra de la Lista de Cantidades y precios y en base a ello obtener el flujo de desembolso.
11. El programa deberá ser impreso en tamaño carta o legal y estará compuesto por los siguientes documentos:

- a. Diagrama de Gantt que muestre las duraciones, fechas de inicio y fin y predecesores.
 - b. Flujo de Caja por mes calendario de todo el plazo de ejecución.
12. Una vez revisado el Programa de Trabajo y hechos los ajustes requeridos por el Gerente de Obras o el Contratante, a los cuales está obligado el Contratista, deberá grabarse la línea base y ser oficializado mediante las firmas del Gerente de Obras y el Contratista y enviarle una copia al Contratante en forma impresa y digital modificable.

II. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO

En consistencia con la Cláusula CGC 27.1, el procedimiento para actualizar el Programa de Trabajo y darle seguimiento, será como sigue:

1. El Contratista deberá analizar junto con el Gerente de Obras las razones de los desfases si los hubiere y dará las soluciones para recuperarlos. Tales razones deben ser registradas en el Programa de Trabajo, haciendo uso de la herramienta "notas" del Ms Project en cada una de las actividades de obra que hayan sido afectadas.
2. Si las razones de los desfases no son imputables al Contratista se deberá hacer una reprogramación, analizando cada ítem afectado haciéndole los cambios de programación que procedan y determinar si se afecta o no la ruta crítica.
3. En el caso de tener que reprogramarse la obra por razones imputables al Contratista, se procederá como sigue:
 - a. Mantener la duración total de la obra dentro del plazo contractual.
 - b. Las actividades ejecutadas se mantendrán con las fechas de inicio y fin reales de ejecución.
 - c. A las actividades pendientes de ejecutar se les harán las modificaciones, dándoles las duraciones de tal manera de no afectar la ruta crítica, por lo que de ser necesario para mejorar el rendimiento deberán aumentarse los recursos. En todo lo que aplique se deberá cumplir con el mismo procedimiento indicado en el numeral II de este Apéndice.
4. La fecha de presentación del programa actualizado (en forma impresa y digital modificable) será el último día de cada mes. La forma digital puede ser remitida por correo electrónico al Gerente de Obras y al Contratante.

III. PROCEDIMIENTO PARA LA PRORROGA DEL PLAZO DE TERMINACION

La prórroga de la fecha prevista de terminación se hará de acuerdo al siguiente procedimiento:

1. El Contratista presentará una carta de solicitud al Gerente de Obras con copia a la Unidad Ejecutora del Programa de Transporte de AMDC, acompañando las evidencias que justifiquen el tiempo solicitado y una re-programación que muestre como ha sido afectada la ruta crítica, para lo cual debe justificar por cada actividad de obra, el cambio en la duración con respecto al Programa de Trabajo oficialmente aprobado; así mismo,

debe dar las justificaciones en caso de hacer cambios en las actividades predecesoras y en las fechas de inicio de cada actividad.

2. El Gerente de Obras deberá analizar la solicitud y emitir un dictamen a más tardar dentro de quince (15) días hábiles a partir del recibo de la copia de dicha solicitud. Remitir este dictamen a la Unidad Ejecutora del Programa de Transporte de AMDC con copia al Contratista. La prolongación del plazo de ejecución de las obras establecido en el contrato de construcción se hará de acuerdo a un estudio del Programa de Trabajo del Proyecto y la ampliación en plazo estará en función del tiempo en que resulte afectada la Ruta Crítica.
3. La Unidad Ejecutora del Programa de Transporte de AMDC revisará la solicitud de ampliación de plazo del Contratista y el dictamen del Gerente de Obra y si la misma resulta procedente, se elaborará la Modificación de contrato para formalizar la ampliación de plazo, la cual será sometida a No Objeción del BID.
Con la No Objeción del BID, el Contratante lo notificará al Contratista con copia a la Supervisión y se suscribirá la Modificación de Contrato.
5. El programa de trabajo actualizado con la ampliación de plazo aprobada, será formalizado con las firmas de los representantes del Contratista y el Gerente de Obras.

IV. DESGLOSE DE PRECIOS UNITARIOS

Se requiere que el análisis de precios unitarios cumpla con lo siguiente:

1. El costo directo del análisis de precios unitarios debe estar clasificado en tres componentes, cada uno por separado: (1) los materiales con el detalle del impuesto por separado, (2) la mano de obra y (3) el equipo y herramientas.
2. Materiales.- Debe detallarse todos los materiales involucrados en la actividad, los rendimientos y el precio por unidad de cada material. El precio por unidad debe ser puesto en obra y debe estar soportado por la respectiva cotización. Se debe acompañar un desglose separado del precio por unidad del material, cuando éste no sea igual al reflejado en la cotización.
3. Mano de Obra.- Debe detallarse toda la mano de obra por categoría, los rendimientos en horas-hombre y el precio por cada hora-hombre incluyendo todas las cargas sociales que correspondan.
4. Equipo.- Debe detallarse los diferentes tipos de equipo a ser utilizados en la actividad, los rendimientos en horas y el precio por cada hora. La tarifa horaria de cada equipo considerado, debe estar respaldada por el respectivo desglose.
5. Los rendimientos deben indicar cuantas horas-hombre de mano de obra, horas-máquina y cantidad de material, se requieren para construir una unidad de la actividad a que corresponda el análisis de precios. El rendimiento debe ser expresado en cantidades, no en porcentaje.
6. Costos Indirectos. Se debe presentar una memoria de cálculo detallada de donde se obtuvo el factor de sobre costo (gastos generales y utilidad).
7. Se debe desglosar por separado el valor correspondiente a todos los impuestos que manda la ley hondureña.

8. El orden de presentación de las fichas de costos debe ser igual al orden de los conceptos de obra detallados en la Lista de Cantidades.

Estos análisis servirán de base para cualquier ajuste, ponderación o cálculo que se requiera realizar durante la ejecución del proyecto, por lo cual la información suministrada deberá ser cuidadosamente analizada por el Contratista y apegada a las condiciones reales del trabajo requerido. Así mismo serán utilizados para formular los costos de los trabajos por obra no prevista.

Si las fichas de costos no son presentadas en la forma aquí estipulada, el Contratante se reserva el derecho de hacer la interpretación que a su juicio sea la más adecuada para ser utilizada en cualquier análisis que se requiera durante la ejecución del proyecto.

V. RECEPCION DE LAS OBRAS Y EMISION DEL CERTIFICADO DE TERMINACION DE LAS OBRAS.

Cuando las obras estén listas para ser recepcionadas el Gerente de Obras preparará un informe donde conste la fecha de terminación de los trabajos y la siguiente información:

- a. Los resultados de la inspección física de las obras ejecutadas.
- b. Los resultados de las pruebas requeridas, si las hay, previo a la recepción de las obras
- c. Los resultados de la constatación de posibles imperfecciones o defectos de construcción.
- d. Los resultados de la constatación del retiro de las instalaciones del lugar de trabajo y de la eposición de los temenos y lugares a su estado normal
- e. Los resultados de la constatación relacionada con la terminación de los trabajos que estuvieran incompletos.
- f. Visto bueno de las empresas de servicios públicos correspondiente, en el caso de obras de Redes.
- g. Un estimado de las cantidades de obra finales ejecutadas con el respectivo monto final.

Este informe debe ser presentado a la Unidad Ejecutora del Programa de Transporte Público del Distrito Central de la AMDC, a más tardar dentro de los diez (10) días hábiles después de finalizada las actividades pendientes, si las hay o, si no las hay, después de recibida la notificación del Contratista de haber finalizado los trabajos.

Después de recibido el informe del Gerente de Obras, la AMDC nombrará una Comisión de Recepción para que haga la verificación de los trabajos y del informe del Gerente de Obra. Cuando la Comisión apruebe el informe del Gerente de Obra, será suscrito el Certificado de Terminación de las Obras por el Gerente de Obra y por los Miembros de la Comisión de Recepción.

VI. EQUIPO

El Contratista está obligado a mantener el equipo esencial para la ejecución de los trabajos de acuerdo al Programa de trabajo, en la misma o mejor condición o estado que la ofrecida, debiendo requerir de la autorización del Gerente de Obras y del Contratante para retirarlo del proyecto. En caso de que el equipo del Contratista no estuviese en buenas condiciones, con la simple instrucción del Gerente de Obras deberá retirarlo del proyecto y sustituirlo por otro en buen estado de funcionamiento en un término no mayor del requerido para que la actividad en ejecución no se desfase.

VII. USO DE BITACORA

El uso frecuente de la bitácora es obligatorio tanto por el Contratista como por el Gerente de Obras. La custodia de la bitácora corresponde al Gerente de Obras y siempre debe estar disponible para las partes involucradas en el Proyecto. Le corresponde a la Gerente de Obras hacer el cierre de la Bitácora cuando finalice el Proyecto.

VIII. OBLIGACION DEL CONTRATISTA DE COMUNICAR SOBRE CUALQUIER ERROR EN LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES

El Contratista está obligado a informar al Contratante y al Gerente de Obra de cualquier error que encuentre en los documentos, planos o especificaciones o cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la calidad, tiempo o costo de los trabajos a ser ejecutados bajo el contrato, con el propósito de tomar oportunamente las medidas correctivas que correspondan. La comunicación debe hacerla a más tardar dentro de los cinco (5) días hábiles a partir de la fecha en que haga el descubrimiento. El incumplimiento de esta obligación por parte del Contratista lo hará responsable de los perjuicios que se generen en su contra o en contra del Contratante.

Sección 4. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

Anexos:

1. Especificaciones Técnicas de Construcción.
2. Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)
3. Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales Durante la Construcción (PMT)
4. Cronograma de ejecución de las Obras.

Sección 5. Planos

Índice de planos

Planta

01/01 Planta topográfica de rampas

Perfiles

01/07 Ubicación de muros

02/07 Plano perfil muro 1

03/07 Plano perfil muro 2

04/07 Cortes del muro 1

05/07 Cortes del muro 2

06/07 Datos de curvas muro 1

07/07 Datos de curvas muro 2

Constructivos

01/11 CIM 01 Planta de cimentación

02/11 AR 01 Planta de sótano

03/11 AR 02 planta baja: arquitectónica

04/11 AR 03 planta baja: constructiva

05/11 IH 01 instalaciones hidrosanitarias: sótano

06/11 IH 02 instalaciones hidrosanitarias: planta baja

07/11 DA 01 instalaciones voz y datos: planta baja

08/11 IE 01 instalaciones eléctricas: luminarias y fuerza sótano

09/11 IE 02 instalaciones eléctricas: fuerza y datos sótano

10/11 IE 03 instalaciones eléctricas: luminarias planta baja

11/11 IE 04 instalaciones eléctricas: fuerza planta baja

Sección 6. Lista de Cantidades

Contrato N°. **AMDC-UEP-BID-OFID-CO-02-19** de Construcción
de Obras Complementarias en el Retorno Operacional y Estación Terminal Estadio
Nacional del Sistema BTR.

Proceso SP N°. **BRT-252-CD-O-AMDC-BID-OFID-01-19**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
1	Preliminares				
1.1	Plan Gestión Ambiental y Social (PGAS), incluye su implementación y control mensual	Global	1.00		
1.2	Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos Temporales, incluye su implementación y control mensual	Global	1.00		
1.3	Campamento	Global	1.00		
1.4	Limpieza general y botado de material de desperdicio	Global	1.00		
1.5	Trazado y marcado	m2	770.05		
1.6	Demolición manual de acera de concreto	m2	24.10		
1.7	Desmontaje y montaje de lamina perimetral en costado oeste	m	108.00		
1.8	Botado de material producto de la demolición, incluye acarreo con carretilla	m3	7.46		
1.9	Demolición de columnas C-2 (incluye botado)	Unidad	1.00		
1.1	Demolición de columnas C-3 (incluye botado)	Unidad	1.00		
1.11	Demolición de columnas C-5 (incluye botado)	Unidad	1.00		
1.12	Demolición de muro de retención h = 0.50 m; incluye botado de desperdicio	m3	15.00		
1.13	Desinstalación de poste existente y sus estructuras incluyendo retenidas, incluye grúas y todo lo necesario para realizar el trabajo requerido y entrega de almacenamiento ENEE	Unidad	4.00		
2	Estructuras				
2.1	Cimentaciones				
2.1.1	Excavacion estructural y botado de material	m3	57.38		
2.1.2	Excavacion estructural en roca y botado de material	m3	1.74		
2.1.3	Z-14 (2.0x1.5x0.3m)	Unidad	5.00		

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
2.1.4	Muro de contencion perimetral	m	4.45		
2.1.5	Viga de cimentación (0.3 x 0.5 m) en nivel de desplante 949.25	m	3.14		
2.1.6	Zapata corrida sección 15	m	49.97		
2.2	Columnas				
2.2.1	C-3 (Ø = 40 cm)	m	2.00		
2.2.2	C-4 (Ø = 40 cm)	m	6.00		
2.3	Vigas				
2.3.1	Viga interior en losa de puente (0.6 x 0.8 m)	m	22.00		
2.3.2	Viga exterior en losa de puente (0.6 x 0.8 m)	m	16.31		
2.3.3	Diafragma de puente (0.3 x 0.8 m)	m	32.65		
2.3.4	Castillo de 0.15 x 0.15 m	m	104.88		
2.3.5	Jamba	m	65.20		
2.3.6	Solera superior 0.15 x 0.20 m	m	40.08		
2.3.7	Pedestales C-7 con 8 #7 y #3 @ 0.20 m	m	14.10		
2.3.8	Viga de continuación de muro eje C, 0.40 m x 0.80 m, 2 #5, 6 #6 y #4 @ 0.30 m	m	15.64		
2.3.9	Losa sólida en planta alta (losa solida de plataforma)	m2	40.00		
2.4	Losas				
2.4.1	Losa de puente (e = 65 cm)	m2	50.00		
2.4.2	PI-04 (firme de concreto), 10cm de concreto f'c=3,500PSI	m2	1,200.30		
2.4.3	Losa en área de taquilla y cuarto de comunicaciones	m2	28.00		
2.5	Paredes				
2.5.1	Pared de bloque de concreto (e = 15 cm) reforzada	m2	182.49		
3	Instalaciones hidrosanitarias				
3.1	Agua potable				
3.1.1	Suministro e instalación de tubería SDR 26 Ø 1" (incluye accesorios)	m	17.20		
3.1.2	Suministro e instalación de tubería SDR 13.5 Ø 1 1/2" (incluye accesorios)	m	88.35		
3.1.3	Botado de material producto de la demolición, incluye acarreo con carretilla	m3	4.33		
3.1.4	Caja de contador	unidad	1.00		
3.2	Aguas negras				
3.2.1	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 4"	m	16.00		

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
3.2.2	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 6"	m	41.80		
3.2.3	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 2" para ventilación	m	20.00		
3.2.4	Caja de registro (0.6 x 0.6 m)	unidad	8.00		
3.3	Aguas lluvias				
3.3.1	Suministro e instalación de tubería SDR 41 Ø 4"	m	48.00		
3.3.2	Caja ciega de aguas lluvias (0.90 m x 0.90 m x 0.80 m)	unidad	9.00		
4	Retorno operacional				
4.1	Suministro y colocación de material selecto	m3	1,400.00		
4.2	Conformación de subrasante	m2	990.00		
4.3	Suministro y colocación de subbase (e = 20 cm)	m3	225.00		
4.4	Bordillos de concreto (f'c = 210 Kg/cm ² , h=10cm).	m	160.00		
4.5	Aceras de concreto (e = 10 cm)	m2	121.90		
4.6	Capa de concreto hidráulico MR650, acero refuerzo, corte y sello de junta	m3	225.00		
5	Muros				
5.1	Muro de contención del perímetro del área de espera, plataforma y descenso	m3	160.00		
5.2	Muro de rampa en eje C	unidad	1.00		
5.3	Muro de rampa en eje D	unidad	1.00		
5.4	Gradas	m2	44.49		
5.5	Bordillo perimetral bajo plataforma	m	62.63		
5.6	Acera perimetral bajo plataforma	m2	21.44		
6	Plataformas				
6.1	Plataforma de descenso (detalle de plataforma de descenso con acabado gradineado, incluye hule protector)	m	32.80		
7	Ductos para instalaciones eléctricas				
7.1	Canalización prevista para alimentación eléctrica, Torniquetes	Unidad	7.00		
8.00	Ductos para instalaciones de datos y sonidos				
8.1	Suministro e instalación de ducto HDPE de 4" tipo FLEXIUM o similar para datos	m	97.46		

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (L)	Total (L)
8.2	Suministro e instalación de caja metálica embebida en bordillo, con control de apertura (llave o tornillo de seguridad)	unidad	2.00		
8.3	Construcción de manhole con su respectiva tapadera según diseño UEP	unidad	2.00		
8.4	Construcción de hanhole con su respectiva tapadera según diseño UEP	unidad	1.00		
8.5	Construcción de caja de datos de concreto 0.80 x 1.20 m	unidad	1.00		
8.6	Suministro e instalación de ductería de 1" para datos	m	49.85		
8.7	Suministro e instalación de ductería de ½" para sonido (EMT)	m	34.82		
8.8	Subida de ducto para sistema de sonido (SS), desde salida subterránea hasta conexión aérea de red de sonido. Incluye compuerta de acceso en bajada (2 x 4")	unidad	3.00		
8.9	Ductos adicionales #1 y #2: PVC Ø2" suben hacia área de equipo sobre los puntos de venta (ventanillas), vienen desde CAJA DE DATOS (CD), con salidas/registro intermedias bajo repisa de trabajo, un ducto entre ventanillas	m	11.23		
9	Rampas y muros				
9.1	Excavación Manual para muros entre ETEN y Estadio Nacional	m3	176.56		
9.2	Relleno manual de muros de Gradas y Rampa	m3	890.00		
9.3	Muro de Concreto Ciclopeo, acabado concreto aparente	m3	220.00		
TOTAL PROYECTO					

Sección X. Formularios de Contrato

Se adjuntan en esta sección modelos aceptables de formularios para la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, la Garantía de Cumplimiento y la Garantía por Pago de Anticipo. Los Oferentes no deberán llenar los formularios para la Garantía de Cumplimiento ni para la Garantía de Pago de Anticipo en esta etapa de la licitación. Solo el Oferente seleccionado deberá proporcionar estas dos garantías.

Índice de Formularios de Contrato

Garantía de Cumplimiento (Garantía Bancaria)	64
Garantía de Cumplimiento (Fianza).....	66
Garantía Bancaria por Pago de Anticipo	68

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO (GARANTÍA BANCARIA) (Incondicional)

[El Banco/Oferente seleccionado que presente esta Garantía deberá completar este formulario según las instrucciones indicadas entre corchetes, si el Contratante solicita esta clase de garantía.]

[Indique el Nombre del Banco, y la dirección de la sucursal que emite la garantía]

Beneficiario: *[indique el nombre y la dirección del Contratante]*

Fecha: *[indique la fecha]*

GARANTIA DE CUMPLIMIENTO No. *[indique el número de la Garantía de Cumplimiento]*

Se nos ha informado que *[indique el nombre del Contratista]* (en adelante denominado “el Contratista”) ha celebrado el Contrato No.*[indique el número referencial del Contrato]* de fecha *[indique la fecha]* con su entidad para la ejecución de *[indique el nombre del Contrato y una breve descripción de las Obras]* en adelante “el Contrato”).

Así mismo, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se requiere una Garantía de Cumplimiento.

A solicitud del Contratista, nosotros *[indique el nombre del Banco]* por este medio nos obligamos irrevocablemente a pagar a su entidad una suma o sumas, que no exceda(n) un monto total de *[indique la cifra en números]* *[indique la cifra en palabras]*,¹ la cual será pagada por nosotros en los tipos y proporciones de monedas en las cuales el Contrato ha de ser pagado, al recibo en nuestras oficinas de su primera solicitud por escrito, acompañada de una comunicación escrita que declare que el Contratista está incurriendo en violación de sus obligaciones contraídas bajo las condiciones del Contrato sin que su entidad tenga que sustentar su demanda o la suma reclamada en ese sentido.

Esta Garantía expirará no más tarde de veintiocho días contados a partir de la fecha de la emisión del Certificado de Posesión de las Obras, calculados sobre la base de una copia de dicho Certificado que nos será proporcionado, o en el *[indicar el día]* día del *[indicar el mes]* mes del *[indicar el año]*,² lo que ocurra primero. Consecuentemente, cualquier solicitud de pago bajo esta Garantía deberá recibirse en esta institución en o antes de esta fecha.

¹ El Garante (banco) indicará el monto que representa el porcentaje del Precio del Contrato estipulado en el Contrato y denominada en la(s) moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Contratante.

² Indique la fecha que corresponda veintiocho días después de la Fecha de Terminación Prevista. El Contratante deberá observar que en el caso de prórroga del plazo de terminación del Contrato, el Contratante necesitará solicitar una extensión de esta Garantía al Garante. Dicha solicitud deberá ser por escrito y presentada antes de la expiración de la fecha establecida en la Garantía. Al preparar esta Garantía el Contratante podría considerar agregar el siguiente

Esta Garantía está sujeta a las *Reglas uniformes de la CCI relativas a las garantías pagaderas contra primera solicitud (Uniform Rules for Demand Guarantees)*, Publicación del CCI No. 758. (ICC, por sus siglas en inglés), excepto que el subpárrafo (ii) del subartículo 20 (a) está aquí excluido.

[Firma(s) del (los) representante(s) autorizado(s) del banco]

texto al formulario, al final del penúltimo párrafo: “El Garante conviene en una sola extensión de esta Garantía por un plazo no superior a [seis meses]/[un año], en respuesta a una solicitud por escrito del Contratante de dicha extensión, la que será presentada al Garante antes de que expire la Garantía.”

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO (FIANZA)

[El Garante/ Oferente seleccionado que presenta esta fianza deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas en corchetes, si el Contratante solicita este tipo de garantía]

Por esta Fianza *[indique el nombre y dirección del Contratista]* en calidad de Mandante (en adelante “el Contratista”) y *[indique el nombre, título legal y dirección del garante, compañía afianzadora o aseguradora]* en calidad de Garante (en adelante “el Garante”) se obligan y firmemente se comprometen con *[indique el nombre y dirección del Contratante]* en calidad de Contratante (en adelante “el Contratante”) por el monto de *[indique el monto de fianza]* *[indique el monto de la fianza en palabras]*³, a cuyo pago en forma legal, en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el Precio del Contrato, nosotros, el Contratista y el Garante antemencionados nos comprometemos y obligamos colectiva y solidariamente a nuestros herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios a estos términos.

Considerando que el Contratista ha celebrado con el Contratante un Contrato con fecha⁴ del *[indique el número]* días de *[indique el mes]* de *[indique el año]* para *[indique el nombre del Contrato]* de acuerdo con los documentos, planos, especificaciones y modificaciones de los mismos que, en la medida de lo estipulado en el presente documento, constituyen por referencia parte integrante de éste y se denominan, en adelante, el Contrato.

Por lo tanto, la Condición de esta Obligación es tal que si el Contratista diere pronto y fiel cumplimiento a dicho Contrato (incluida cualquier modificación del mismo), dicha obligación quedará anulada y, en caso contrario, tendrá plena vigencia y efecto. En cualquier momento que el Contratista esté en violación del Contrato, y que el Contratante así lo declare, cumpliendo por su parte con las obligaciones a su cargo, el Garante podrá corregir prontamente el incumplimiento o deberá proceder de inmediato a:

- (1) Llevar a término el Contrato de acuerdo con las condiciones del mismo, o
- (2) obtener una oferta u ofertas de Oferentes calificados y presentarla(s) al Contratante para llevar a cabo el Contrato de acuerdo con las Condiciones del mismo y, una vez que el Contratante y el Garante hubieran determinado cuál es el Oferente que ofrece la oferta evaluada más baja que se ajusta a las condiciones de la licitación, disponer la celebración de un Contrato entre dicho Oferente y el Contratante. A medida que avancen las Obras (aun cuando existiera algún incumplimiento o una serie de incumplimientos en virtud del Contrato o los Contratos para completar las Obras de conformidad con lo dispuesto en este párrafo), proporcionará fondos suficientes para sufragar el costo de la terminación de las Obras, menos el saldo del Precio del

³ El Fiador debe indicar el monto equivalente al porcentaje del precio del Contrato especificado en las CEC, expresado en la(s) moneda(s) del Contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable para el Contratante.

⁴ Fecha de la carta de aceptación o del Convenio.

Contrato, pero sin exceder el monto fijado en el primer párrafo de este documento, incluidos otros costos y daños y perjuicios por los cuales el Garante pueda ser responsable en virtud de la presente fianza. La expresión "saldo del Precio del Contrato" utilizada en este párrafo significará el monto total pagadero por el Contratante al Contratista en virtud del Contrato, menos el monto que el Contratante hubiera pagado debidamente al Contratista, o

- (3) pagar al Contratante el monto exigido por éste para llevar a cabo el Contrato de acuerdo con las Condiciones del mismo, hasta un total que no exceda el monto de esta fianza.

El Garante no será responsable por una suma mayor que la penalización específica que constituye esta fianza.

Cualquier juicio que se entable en virtud de esta fianza deberá iniciarse antes de transcurrido un año a partir de la fecha de emisión del certificado de terminación de las obras.

Ninguna persona o empresa del Contratante mencionado en el presente documento o sus herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios podrá tener o ejercer derecho alguno en virtud de esta fianza.

En fe de lo cual, el Contratista ha firmado y estampado su sello en este documento, y el Garante ha hecho estampar su sello institucional en el presente documento, debidamente atestiguado por la firma de su representante legal, a los *[indique el número]* días de *[indique el mes]* de *[indique el año]*.

Firmado por *[indique la(s) firma(s) del (de los) representante(s) autorizado(s)]*
En nombre de *[nombre del Contratista]* en calidad de *[indicar el cargo]*

En presencia de *[indique el nombre y la firma del testigo]*
Fecha *[indique la fecha]*

Firmado por *[indique la(s) firma(s) del (de los) representante(s) autorizado(s) del Fiador]*
En nombre de *[nombre del Fiador]* en calidad de *[indicar el cargo]*

En presencia de *[indique el nombre y la firma del testigo]*
Fecha *[indique la fecha]*

GARANTÍA BANCARIA POR PAGO DE ANTICIPO

[El Banco / Oferente seleccionado, que presenta esta Garantía deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas entre corchetes, si en virtud del Contrato se hará un pago anticipado]

[Indique el Nombre del Banco, y la dirección de la sucursal que emite la garantía]

Beneficiario: *[Nombre y dirección del Contratante]*

Fecha: *[indique la fecha]*

GARANTIA POR PAGO DE ANTICIPO No.: *[indique el número]*

Se nos ha informado que *[nombre del Contratista]* (en adelante denominado “el Contratista”) ha celebrado con ustedes el contrato No. *[número de referencia del contrato]* de fecha *[indique la fecha del contrato]*, para la ejecución de *[indique el nombre del contrato y una breve descripción de las Obras]* (en adelante denominado “el Contrato”).

Así mismo, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se dará al Contratista un anticipo contra una garantía por pago de anticipo por la suma o sumas indicada(s) a continuación.

A solicitud del Contratista, nosotros *[indique el nombre del Banco]* por medio del presente instrumento nos obligamos irrevocablemente a pagarles a ustedes una suma o sumas, que no excedan en total *[indique la(s) suma(s) en cifras y en palabras]*⁵ contra el recibo de su primera solicitud por escrito, declarando que el Contratista está en violación de sus obligaciones en virtud del Contrato, porque el Contratista ha utilizado el pago de anticipo para otros fines a los estipulados para la ejecución de las Obras.

Como condición para presentar cualquier reclamo y hacer efectiva esta garantía, el referido pago mencionado arriba deber haber sido recibido por el Contratista en su cuenta número *[indique número]* en el *[indique el nombre y dirección del banco]*.

El monto máximo de esta garantía se reducirá progresivamente a medida que el monto del anticipo es reembolsado por el Contratista según se indique en las copias de los estados de cuenta de pago periódicos o certificados de pago que se nos presenten. Esta garantía expirará, a más tardar, al recibo en nuestra institución de una copia del Certificado de Pago Interino indicando que el ochenta (80) por ciento del Precio del Contrato ha sido certificado para pago, o

⁵ El Garante deberá indicar una suma representativa de la suma del Pago por Adelanto, y denominada en cualquiera de las monedas del Pago por Anticipo como se estipula en el Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Contratante.

en el [indique el número] día del [indique el mes] de [indique el año]⁶, lo que ocurra primero. Por lo tanto, cualquier demanda de pago bajo esta garantía deberá recibirse en esta oficina en o antes de esta fecha.

Esta garantía está sujeta a los *Reglas Uniformes de la CCI relativas a las garantías pagaderas contra primera solicitud* (Uniform Rules for Demand Guarantees), ICC Publicación No. 758.

[firma(s) del (los) representante(s) autorizado(s) del Banco] _____

⁶ Indicar la fecha prevista de expiración del Plazo de Cumplimiento. El Contratante deberá advertir que en caso de una prórroga al plazo de cumplimiento del Contrato, el Contratante tendrá que solicitar al Garante una extensión de esta Garantía. Al preparar esta Garantía el Contratante pudiera considerar agregar el siguiente texto en el Formulario, al final del penúltimo párrafo: “Nosotros convenimos en una sola extensión de esta Garantía por un plazo no superior a [seis meses] [un año], en respuesta a una solicitud por escrito del Contratante de dicha extensión, la que nos será presentada antes de que expire la Garantía.”

Presupuesto base

-EDIG;IE 4L! + 3 . - : / 6 ,1. - 5 #(#"\$&

-2/01-

,i)	G`XUYI^JZ c OZIZOMOIqY PQ XM_QJMI ^QIQO_Z	X+	)\$,((i((	%&% \$%	Al .+.\$(/.i((
,i*	8ZYRZ]XMOIqY PQ ^`N]M^MY Q	X*	11(i((	""' &.	Al))-\$.*,i)(
,i+	G`XUYI^JZ c OZIZOMOIqY PQ ^`NNM^Q "Q 4 *(OX#	X+	**-(i((	,## *\$	Al *(/\$.+./-
,i.	7Z]PUIIZ^ PQ OZYQ]Q_Z "RIO 4 *) (@S'OX# T4)(OX#	X	) .(i((	### ##	Al +-.\$--i*(
,i-	6OQ]M^ PQ OZYQ]Q_Z "Q 4)(OX#	X*	)*i1(	%#\$ &&	Al -).\$+(/-
,i.	8M[M PQ OZYQ]Q_Z TUP]j`IUOZ BF.-(\$MOQ]Z ]QR`Q]dZs OZ]_Q c ^QMIZ PQ I`Y_M	X+	**-(i((	' !)\$ "!	Al)\$+. \$./, /- (
&	1LIGJ				
-i)	B`JZ PQ OZY_QYQIqY PQI [Q]=XQ_JZ PQI]j]QM PQ Q^ [Q]Ms [IM_MRZ]XM c PQ^OQY^Z	X+	). (i((	\$ ""' *%	Al -//\$01,i.(
-i*	B`JZ PQ]MX [M QY QIQ 8	I YP	)i((	*# ''# &*	Al O*\$.*i-0
-i+	B`JZ PQ]MX [M QY QIQ 9	I YP	)i((	)* &\$% \$.	Al /O\$-+./+1
-i.	<]MPM^	X*	,,i,1	% '\$' &!	Al *(. \$*/ /i01
-i-	7Z]PUIIZ [Q]UXQ_JMI NMIZ [IM_MRZ]XM	X	.*i.+	%\$" "	Al *//(.i)0
-i.	6OQ]M [Q]UXQ_JMI NMIZ [IM_MRZ]XM	X*	*)i.,	*\$\$ '\$	Al)/\$0/+i(+
'	40;K;igIE;J				
,i)	EIM_MRZ]XM PQ PQ^OQY^Z "PQ_MMIQ PQ [IM_MRZ]XM PQ PQ^OQY^Z OZY MOINMPZ SJMPUYQMPZs IYOI`cQ T`IQ [JZ_QO_Z]#	X	+*iO(	# ##) !%	Al /+/(*i1)
(	-L=IGJ H;I; :GFJK;D;=IGF?J ?IR=MI(=;J				
/i)	8MYMIUDMOIqY [J]QaI^M [M]M MIUXQY MOIqY QIIO]JOMS HZ]YU\`Q_Q^	I YUPMP	/i((	"! *\$' **	Al /-iO-Oi) .
) !/	-L=IGJ H;I; :GFJK;D;=IGF?J >? >;KGJ N JGF>GJ				
0i)	G`XUYI^JZ Q IY^MIMOIqY PQ P`O_Z = 9E: PQ , _I[Z ;A: K>I B Z ^UXUM] [M]M PM_Z^	X	1/i.,	&!! !*	Al ,O\$/+/iO(
0i*	G`XUYI^JZ Q IY^MIMOIqY PQ OMM XQ_JIUM QXNQIUPM QY NZ]PUIIZ OZY OZY_JZ] PQ M[Q]_ ]M`MIIMaQ Z _Z]YUIIZ PQ ^QS`]UPMP#	I YUPMP	*i((	\$ &,\$ %"	Al /s)0.iO*
0i+	8ZY^]`OOIqY PQ XMYTZIQ OZY ^`]Q^ [QO_IaM _M [MPQ]M ^QsRy PIAQoZ I : E	I YUPMP	*i((	\$& *, ' . .	Al /)/1+i+*
0i.	8ZY^]`OOIqY PQ TMYTZIQ OZY ^`]Q^ [QO_IaM _M [MPQ]M ^QsRy PIAQoZ I : E	I YUPMP	)i((	"* ', ,)"	Al)O\$.11i/)
0i-	8ZY^]`OOIqY PQ OMM PQ PM_Z^ PQ OZYQ]Q_Z (iO(b)i*(X	I YUPMP	)i((	' \$' % , \$	Al .\$.+ .,i1+
0i-	G`XUYI^JZ Q IY^MIMOIqY PQ P`O_Q]M PQ) [M]M PM_Z^	X	,iO-	#&& "#	Al)*(s)/ /i/+
0i/	G`XUYI^JZ Q IY^MIMOIqY PQ P`O_Q]M PQ f [M]M ^ZYIPZ " : BH#	X	+ ,iO*	##' &.	Al /\$001iO .
0iO	G`NUPM PQ P`O_Z [M]M ^V^QXM PQ ^ZYIPZ "GG# PQ^PQ ^MIUPM ^`N_Q]]YQM TM^M OZYQbiqY MI]QM PQ ]QP PQ ^ZYIPZI >YOI`cQ OZX [^Q]_M PQ MOQ^Z QY NMMPM "*" b , #	I YUPMP	+i((	& "\$*)" "	Al)-\$.).i)+
0i1	9`O_Z^ MPIOIZYMIQ^ ) c *?EJ8 i * ^`NQY TMOUM j]QM PQ Q\`U[Z ^ZN]Q IZ^ [^Y_Z^ PQ aQY_M "aQY_MYUIM^#\$ aUQYQY PQ^PQ 86?6 9 : 96HDG "89# OZY ^MIUPM^ ]QSI^ ]Z IY_Q]XQPIUM^ NMIZ ]Q[I^M PQ ]MNMIZs `Y P`O_Z QY]Q aQY MYUIM^	X	)i*+	\$%* %"	Al +i1)*i. ,
*	5;EH;JNELIGJ				
1i)	:b0MaMOIqY BMY`MI [M]M X`JZ^ QY]Q : H: C c : ^_MPIZ CMOIZYMI	X+	)/.i-.	#1))'	Al +.\$0*i1)
1i*	FQMIQYZ XMY`MI PQ X`JZ^ PQ <]MPM^ c FIMX [M	X+	01(i((	'%* ""	Al -/.\$0.*i.(
1i+	B`JZ PQ 8ZYQ]Q_Z 8IUIZ [QZs MOINMPZ OZYQ]Q_Z M[M]QY_Q	X+	**i((	\$)!# \$*	Al 0) ,\$.+i.(
	737+0 453: . , 73 S				2! \$# #'* &)&!)