

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyecto: Construcción de Caja Puente y Suministro e Instalación de Alcantarillas.

Ubicación: Sobre Quebrada Las Anonas Comunidad de Quiala y Calle a la Comunidad de Agua Blanca respectivamente, Municipio de La Esperanza, Departamento de Intibucá.

CONDICIONES GENERALES

✓ **Prevención de Accidentes.**

El Contratista proveerá y mantendrá ambientes y procedimientos de trabajo adecuados para salvaguardar al personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados, expuestos a las operaciones y actividades del Contratista, deberá además instalar rótulos, conos, mallas o cualquier Insumo que sirva para prevenir accidentes o lesiones a los trabajadores.

✓ **Prevención del uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas.**

El uso de drogas y bebidas alcohólicas es terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos. Cualquier empleado del Contratista que se encuentre bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será razón suficiente para despedir al empleado.

✓ **Servicio de Medicina / Primeros Auxilios.**

El Contratista es responsable de mantener medicinas apropiadas y elementos de primeros auxilios en la obra. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos. Cada frente de trabajo debe contar con por lo menos una persona capacitada en primeros auxilios que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

✓ **Limpieza de la Zona de Trabajo.**

El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc., con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público. El Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.

✓ **Pruebas de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales.**

Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura. El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias para comprobar que cada equipo, máquina o instalación temporal que llegue al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad y salud en el trabajo. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad y salud deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

✓ **Seguridad Personal de los Trabajadores del Contratista.**

El Contratista es responsable por el suministro de todos los útiles de protección personal que requieran los trabajadores bajo su dirección y bajo la dirección de sus subcontratistas.

Elementos básicos de protección personal que deberá suministrar el Contratista son:

- Cascos
- Anteojos de Seguridad
- Guantes de Trabajo

- Ropa de Trabajo
- Tapones para los Oídos
- Impermeables
- Botas de Trabajo
- Cinturón de Seguridad

Cualquier otro ítem de protección personal que se requiera para trabajos especiales, tales como soldadura, cortes de hierro, trabajos en áreas confinados, etc., deberán ser suministrado por el Contratista a los trabajadores.

Todos los útiles de seguridad personal deben de cumplir con los requisitos mínimos establecidos por las Leyes de la República de Honduras y con el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras. El Representante del Contratista deberá tener la autoridad de ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal que se presente en el trabajo o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.

ESPECIFICACIONES GENERALES

Las siguientes especificaciones técnicas, son aplicables a todos los trabajos contemplados en la ejecución de los diferentes componentes del proyecto.

1. GENERALIDADES

✓ Intención de los Planos y Especificaciones

La intención de los Planos, Presupuestos Desglosados y las Especificaciones, es prescribir el trabajo completo que el Contratista se compromete a ejecutar, en un todo, de acuerdo con los Documentos Contractuales. Cualquier cosa mencionada en el presupuesto o en las especificaciones, deberá tener igual efecto al que tendría si fuera mostrada o mencionada en los planos. En caso de una diferencia entre los planos y las especificaciones, primará lo indicado en las especificaciones especiales y luego las especificaciones generales.

✓ Derecho de Vía en el Área del Proyecto

El Contratista, su personal y equipo, no entrarán ni ocuparán ninguna propiedad privada fuera del derecho de vía, sin el consentimiento escrito del propietario. Se entiende que el derecho de vía aquí referido significa solamente el permiso para pasar a través de propiedades públicas en las cuales el Contratista va a llevar a efecto el trabajo.

A requerimiento de la Alcaldía Municipal, otros Contratistas o empleados de la misma u otros servidores públicos podrán entrar al sitio de trabajo, para lo cual el Contratista deberá prestar la colaboración necesaria al personal mencionado para que pueda llevar a cabo el trabajo o diligencia autorizada.

El Contratista informará a la Supervisión por lo menos con quince (15) días de anticipación la intención de entrar a determinado sitio de trabajo. El Contratista no podrá entrar a ninguna propiedad, ni comenzará ninguna operación hasta que no haya recibido la confirmación escrita de la Supervisión, de que se ha obtenido el permiso del propietario o del arrendatario para entrar a la propiedad. Si el Contratista entra a un sitio de trabajo sin el permiso correspondiente, será responsable por los costos y consecuencias legales derivadas del ingreso no autorizado.

Si el contratista necesita espacio adicional para la ejecución de su trabajo y no está considerado en estas especificaciones ni en los diseños, los gastos para adquirir espacio adicional correrán por cuenta del Contratista, quien deberá incluirlos en su propuesta.

Además de los requerimientos contemplados anteriormente, el Contratista, deberá notificar a cada propietario su intención de efectuar trabajos en su propiedad, con por lo menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

Las condiciones sub-superficiales y superficiales de tales propiedades deberán ser restituidas tal y como se encontraban antes de iniciar los trabajos.

Antes de iniciar cualquier excavación, el Contratista deberá hacer el levantamiento y tomar fotografías de todas las estructuras existentes. Una copia de esta información será entregada a la Supervisión. Los gastos incurridos deberán ser incorporados en su propuesta.

✓ **Cambios en el Trabajo**

Prioridad del Trabajo: La Alcaldía se reserva el derecho de establecer en forma razonable, tanto para ella misma como para el Contratista, la secuencia y prioridad del trabajo de construcción de las diferentes obras contempladas en el contrato y el contratista deberá dar prioridad a los requerimientos específicos presentados por la Alcaldía.

Días y Horas Laborables. A menos que sea expresamente autorizado, no se podrá efectuar ningún trabajo de construcción entre las 6:00 p.m. y las 7:00 a.m., de días laborables, ni el sábado por la tarde, Domingos y días festivos. Cualquier gasto o costo que resulte como consecuencia de las operaciones del Contratista fuera de horas y días especificados, correrá por cuenta del contratista. Si el contratista requiriera trabajar fuera de los días y horas laborables para enmendar errores atribuibles a él, deberá asumir los pagos del personal de la Supervisión asignado a dichos trabajos.

Si se hace absolutamente necesario realizar trabajos fuera de los límites de la jornada estipulados anteriormente, se deberá informar a la Supervisión e IDECOAS-FHIS-PICU con suficiente anticipación antes del comienzo de la ejecución de tales trabajos. El Contratista deberá obtener todos los permisos necesarios para trabajar fuera de los límites de la jornada especificados y brindar todas las facilidades al personal para su ejecución.

Trabajos con Mal Tiempo. No se deberá realizar ningún trabajo bajo condiciones de tiempo lluvioso o inclemente, a menos que el mismo pueda efectuarse satisfactoriamente y en una forma tal que pueda garantizarse que todo el trabajo de construcción a ejecutarse, bajo tales condiciones de tiempo, será de la calidad especificada.

✓ **Protección y Reemplazo de Estructuras Subterráneas Existentes**

El Contratista deberá entender que la Alcaldía no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, indicada o no indicada en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización

o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y estructuras subterráneas dentro del área del proyecto y deberá presentar al Ingeniero los certificados de autorización correspondientes, antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente en presencia de personal de la Supervisión y de la empresa de servicio público correspondiente, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la empresa del servicio en las secciones o tramos de líneas y estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar a su costa todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicio existentes.

✓ **Superintendencia y Personal del Contratista**

A menos que se especifique de otra forma en las condiciones generales o especiales del contrato, el Contratista deberá acreditar en el proyecto lo siguiente:

Ingeniero Superintendente de Obra. Será un Profesional de la Ingeniería Civil debidamente colegiado, solvente con su respectivo colegio profesional y con experiencia en proyectos de Infraestructura en general de por lo menos diez años. Este superintendente permanecerá en el lugar de la obra, dedicándose a tiempo completo a la dirección y control de la obra. El Ingeniero Superintendente representará al Contratista y tendrá autoridad plena para actuar en su nombre.

Todas las instrucciones dadas por escrito por parte de la Supervisión al Ingeniero Superintendente en ausencia del Contratista serán consideradas como si éste la recibiera.

Cualquier indicación dada al Ingeniero Superintendente será confirmada inmediatamente por escrito al Contratista. La no presencia del Ingeniero Superintendente en la obra dará lugar a la Supervisión u otra autoridad designada por el Contratante a suspender la ejecución de la obra, sin derecho por ello, a otorgar ampliación con tiempo contractual y si el caso persistiera, a rescindir el contrato y hacer efectivo el pago de la fianza para compensar daños y perjuicios ocasionados por el Contratista.

Personal Profesional de Apoyo. El Contratista deberá proporcionar por lo menos 2 Ingenieros Civiles, como personal profesional de apoyo al Ingeniero Superintendente, el cual deberá reunir los mismos requisitos indicados previamente, excepto que la experiencia será como mínimo de 8 años,

según la actividad de los frentes de trabajo a los cuales sean asignados, lo anterior en adición al Ingeniero de Control de Calidad indicado en la Sección 5.8 Control de Calidad de estas Especificaciones.

Mano de Obra. La mano de obra empleada por el Contratista deberá llenar los requisitos de experiencia y eficiencia en su especialidad. El Contratista llevará un control diario de las diferentes clases y categorías del personal y notificará la Supervisión las deficiencias que encuentre. Si alguna persona, a juicio de la Supervisión, no aporta el rendimiento y calidad del trabajo necesario, tendrá autoridad para exigir al Contratista su remoción o traslado a otra actividad.

✓ **Protección de la Propiedad Pública y Privada**

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de vehículos.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por la Supervisión. Todas las zanjas excavadas podrán permanecer abiertos un máximo de 24 horas contadas a partir del inicio de las labores.

✓ **Plantel del Contratista**

El contratista proveerá por cuenta propia las facilidades de locales requeridas para sus oficinas, patios, almacenes etc. las que estarán ubicadas en áreas estratégicas para evitar molestias al público.

Todas las instalaciones deberán estar concentradas en el área asignada para ello y aprobada por La Supervisión. Esta área deberá estar convenientemente cercada y mantenida bajo control. Los patios alrededor de las construcciones del plantel deberán tener suficiente pendiente para el drenaje de tormentas tropicales y deberán mantenerse limpios y ordenados.

El área de las oficinas deberá ser suficiente para dar espacio a los subcontratistas del Contratista.

✓ **Suministro de Servicios Públicos**

El agua a ser requerida durante la construcción, así como las estructuras temporales tales como tuberías, medidores, válvulas, excavaciones, etc. o cisternas móviles, deberán ser suministrados por el Contratista.

El Contratista será asimismo responsable de proveer para su propio uso la energía eléctrica, drenaje de aguas residuales y aguas lluvias en sus facilidades o planteles construidos para su operación durante la ejecución del proyecto.

El Contratista deberá suministrar, instalar y mantener unidades sanitarias de campo para su personal y el de sus subcontratistas, completas con tanque de agua y tanque séptico para alcantarillado, conforme lo establecido en el Reglamento de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social de Honduras, vigente a la fecha de los trabajos.

A fin de lograr un aspecto aceptable y considerando el clima de la zona, es indispensable distribuir tales unidades cerca de los principales centros de actividad en un número suficiente. Estas unidades deberán ser limpiadas diariamente y mantenidas en condición sanitaria para cuyo propósito deberán usarse los productos químicos adecuados.

✓ **Bodegas**

El Contratista deberá proveer todas las instalaciones necesarias para el almacenamiento de herramientas, maquinarias, equipos y suministros; los sitios seleccionados para estas instalaciones deberán ser previamente autorizados por la Supervisión. A estos sitios deberá dárseles el mantenimiento adecuado. Bajo el mismo techo deberá contarse con una oficina adecuadamente instalada y equipada para el control apropiado de entradas y salidas.

Los costos para la construcción y mantenimiento de las instalaciones provisionales del plantel del contratista, bodegas y suministros de servicios públicos, incluyendo su desmontaje, deberán de estar incluidos en los precios unitarios del contrato.

✓ **Equipo y Métodos de Construcción**

Cuando las circunstancias lo justifiquen, el Contratista, previa autorización podrá cambiar el método o procedimiento de construcción. El Contratista al adoptar un nuevo método, previa aprobación de la Supervisión no podrá considerar o reclamar ajustes en los costos.

✓ **Materiales en el Sitio**

Todos los materiales como ser tierra, grava, piedras, madera, tuberías, cables, equipos y otros, extraídos como resultado de las excavaciones, demolición, limpieza y otros trabajos en el sitio, son propiedad del municipio o de los vecinos o de alguna institución pública o privada y no podrán ser removidos del sitio sin autorización de la Supervisión. Sin embargo, el Contratista podrá hacer uso de material excavado, para efectos de construcción, siempre que tenga la aprobación de la Supervisión.

✓ **Calidad de Materiales y Acabados**

A menos que sea especificado de otra forma, todos los materiales y acabados deberán cumplir con el estándar ISO (métrico) y los anexos corrientes de su edición más reciente o su equivalente en el estándar inglés o como se establece en estas especificaciones. Aquellos materiales que no estén incluidos en el ISO o su equivalente en el estándar inglés o en estas especificaciones, deben poseer la mejor calidad en su clase, o la calidad especificada por la Supervisión.

A solicitud de la Supervisión, el Contratista presentará previamente una muestra de los materiales a usarse para su aprobación. Si tales muestras no corresponden al estándar especificado o sean inadecuadas para ser empleadas en las obras, estas al ser rechazadas por la Supervisión deberán ser removidas del sitio por cuenta del Contratista.

✓ **Productos Comerciales**

Los productos comerciales que se indican en los planos o en estas especificaciones y para los cuales no se detalla su característica o calidad, son como referencia únicamente, pudiendo el Contratista cotizar productos similares que satisfagan el objetivo deseado y la calidad del mismo.

✓ **Detalles Omitidos**

Aquellos detalles menores no indicados en los planos o en estas especificaciones, pero que son considerados usualmente en la buena práctica constructiva y que por su naturaleza son obvios para el funcionamiento del elemento o para mantener la estabilidad e integridad de mismo, deberán ser considerados por el Contratista en sus costos unitarios y la falta de la información respectiva no implicará reclamos posteriores.

✓ **Posesión Después de la Aprobación**

Después de que cada uno de los componentes de la obra a construir, estipulados en el Contrato, hayan sido aprobados, la comunidad podrá utilizarlos de acuerdo con sus necesidades sin que esa posesión implique la aceptación final de los mismos. El Contratista será responsable del mantenimiento de la obra, ya sea usada por la comunidad o no, hasta que la inspección final sea llevada a cabo y la obra sea aceptada mediante el certificado de Aceptación Final debidamente firmado.

✓ **Visitantes**

El Contratista no deberá permitir en el sitio de las obras, a personas no empleadas dentro del proyecto, a excepción de los representantes de la Alcaldía y de la Supervisión o sus representantes autorizados. Personas ajenas sólo podrán visitar el proyecto con la previa autorización y presencia de la Supervisión. El Contratista deberá anotar todas las visitas y reportarlas a la Supervisión.

DISPOSITIVO PARA PROTECCION DE OBRAS



DPP



DPP



MATERIALES

✓ Agua

El agua que se utilizará en el mezclado o curado deberá ser razonablemente limpia, libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales u otras sustancias perniciosas para el producto terminado. El agua podrá ser verificada acorde a lo indicado en la especificación AASHTO T 26; el agua nominada potable podrá ser usada sin ser sometida a ensayos. Cuando la fuente de agua sea poco profunda, deberán tomarse las precauciones que sean necesarias para excluir el limo, barro, u otras sustancias extrañas

✓ Arena

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 hormigón o a las armaduras.

La cantidad de sales solubles aportada al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de sulfatos y cloruros del agua de mezclado más allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado grueso y 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 hormigón 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:

#	% P
3/8"	100
Nº 4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El módulo de fineza (m) debe estar comprendido entre 2,3 y 3,1.

Su durabilidad (5 ciclos), debe arrojar un porcentaje de pérdida menor a 10% cuando se utiliza SO_4Na_2 y menor a 15% cuando se utiliza SO_4Mg . El equivalente de arena deberá ser mayor a 75%. Las cantidades de las siguientes sustancias deletéreas o perjudiciales no excederán de los límites que se indican a continuación (expresadas en % en peso de la muestra):

	CLASE A % EN PESO	CLASE B % EN PESO
Partículas desmenuzables y terrones de arcilla	<3 %	<* 3 %
Carbón y lignito	< 0.25 %	< 1 %
Finos que P # N° 200:		
En hormigón sujeto a abrasión	< 2.0 %	< 4.0 %
En otras clases de hormigón	< 3.0 %	< 5.0 %
Otras sustancias perjudiciales	< 1.0 %	< 1.0 %

✓ **Gravas**

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, 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 hormigón no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado, más allá de los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado fino y aditivos.

El agregado grueso podrá estar constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales en proporciones tales que se 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 los 37.5 mm (1-1/2"), el agregado grueso estará constituido por una mezcla de dos fracciones, sólo se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal no supera a 1-1/2"

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 menor al 12% cuando se usa SO_4Na_2 y menor a 18% si se usa SO_4Mg (en ambos casos 5 ciclos).

Las cantidades de las siguientes sustancias deletéreas o perjudiciales no excederán de los límites que se indican a continuación (expresados en % en peso de la muestra):

Clase	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla	Carbón y Lignito	Finos que pasan # N° 200	Desgaste "Los Ángeles"
A	< 2.0 %	< 0.5 %	< 1.0 %	< 50 %
B	< 3.0 %	< 0.5 %	< 1.0 %	< 50 %
C	< 5.0 %	< 0.5 %	< 1.0 %	< 50 %

D	< 5.0 %	< 0.5 %	< 1.0 %	< 50 %
E	< 10.0 %	< 1.0 %	< 1.0 %	< 50 %

Correspondiendo las clases A, B, C, D y E a los siguientes usos típicos:

USOS	EXPOSICIÓN A LA INTEMPERIE	CLASE
Hormigón arquitectónico, puentes, otros usos donde irregularidades debidas al deterioro son objetable	- Severas - Moderadas - Despreciables	A B C
Pavimento de hormigón, capas de base, veredas etc. donde moderadas irregularidades pueden tolerarse	- Severas - Moderadas - Despreciables	B C D
Hormigón recubierto no expuesto a la intemperie		E

NORMAS DE ENSAYO

	Nº	REFERENCIA
AASHTO	M 6	Especificaciones para agregados finos a usar en concreto de cemento portland
	M 80	Especificaciones para agregados gruesos a usar en concreto de cemento portland
	T 2	Muestreo de materiales
	T 11	Determinación del P#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 104	Durabilidad de los agregados ante la acción del SO_4Na_2 o
	T 112	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla en el agregado
	T 113	Partículas livianas en el agregado
	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-
	C 33	Especificaciones para Agregados Finos a usar en Concreto de Cemento

✓ **Cemento**

A continuación, se indican las especificaciones requeridas, de acuerdo a las normas AASHTO y ASTM, según la AASHTO M 85-93 (Especificación para el cemento portland):

	Nº	REFERENCIA
AASHTO	T 98	Fineza del cemento (por turbidímetro)
	T 105	Composición química del cemento
	T 106	Resistencia a la compresión de mortero de cemento
	T 107	Expansión en autoclave del cemento
	T 127	Muestreo del cemento
	T 131	Tiempo del fragüe (aguja de Vicat)
	T 137	Contenido de aire del mortero de cemento
	T 153	Fineza del cemento (por permeabilidad)
	T 154	Tiempo de fragüe (agujas de Gillmore)
	T 186	Endurecimiento inicial (precoz) del cemento
ASTM	C 186	Ensayos para medir el calor de hidratación del cemento
	C 219	Terminología relacionada con el cemento
	C 226	Especificaciones para la adición de incorporadores de aire
	C 452	Ensayos para medir la expansión potencial del mortero de cemento expuesto a la acción de sulfatos
	C 465	Especificaciones para el proceso de adición (aire incorporado)
	C 563	Ensayo para determinar el óptimo de trióxido de azufre (SO ₃) en el cemento
	C 1038	Método de ensayo para medir la expansión del mortero de cemento almacenado en agua

De acuerdo con lo indicado en la especificación M-85, se distinguen ocho tipos de cemento (I; IA; II; IIA; III; IIIA; IV y V), para aquellos cuya identificación está seguida por una letra A, significa que el cemento tendrá similares características y uso que su anterior inmediato (I, II o III, según corresponda), pero con la inclusión de un aditivo para la incorporación de aire.

TIPO DE	GENERALMENTE SE USA CUANDO:
I	No son requeridas características especiales
II	Se requiere una moderada resistencia a los sulfatos o un moderado calor de
III	Se desea una alta resistencia inicial
IV	Se requiere bajo calor de hidratación
V	Se desea una alta resistencia a los sulfatos

En la especificación mencionada, se establece en la TABLA 1 y 1A los requerimientos para su composición química (standard y opcionales) y en la TABLA 2 y 2A, las exigencias para las propiedades físicas (standard y opcionales)

Para la estabilización de suelos, con cemento se exigirá el cumplimiento de las normas de Ensayo que a continuación se indican:

	Nº	REFERENCIA
AASHTO	T 134	Relación humedad-densidad en mezclas de suelo-cemento
	T 144	Contenido de cemento en mezclas de suelo-cemento
	T 211	Determinación del contenido de cemento en agregados tratados con cemento (método
ASTM	1632	Elaboración y curado de probetas de laboratorio de suelo - cemento para ensayo a la compresión y a la flexión
	1633	Resistencia a la compresión de cilindros suelo-cemento

✓ **Piedra**

Materiales. La piedra deberá ser sólida y resistente, sacada de la cantera por métodos aprobados y quedará sujeta a la aprobación de la Supervisión. De preferencia deberá proceder de las inmediaciones de la obra y ser de una clase que habiendo sido empleada anteriormente haya demostrado ser satisfactoria para el objeto especificado. (Se entiende que "inmediaciones de la obra" se refiere a un radio de aproximadamente 3 kilómetros alrededor de la obra). Las piedras deberán ser debidamente protegidas en todo tiempo.

Además de los requisitos que anteceden, la piedra para la mampostería deberá estar exenta de rebordes, hendeduras, grietas, disminuciones de espesor y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionen descoloramiento o deterioro.

Tamaños y formas. Cada piedra deberá estar libre de depresiones y protuberancias que pudiesen debilitarla o evitar que quedase debidamente asentada y deberá ser de tal forma que satisfaga los requisitos tanto arquitectónicos como estructurales de la clase de mampostería especificada.

Cuando las dimensiones para las piedras figuren en los planos, las piedras deberán ser del tamaño indicado. En casos en que en los planos no se indiquen las dimensiones, las piedras deberán suministrarse en los tamaños y superficies necesarios para producir las características generales y el aspecto indicados en los planos.

En general las piedras deberán tener gruesos no menores de 12 cm. anchos no menores de 1 1/2 veces sus gruesos respectivos con un ancho mínimo de 30cm. y largos de no menos de 1 1/2 veces de sus anchos respectivos. Donde se necesiten cabeceros, sus longitudes no deberán ser menores del ancho de la hilera contigua más ancha más 30cm. adicionales. Cuando menos el 50 por ciento del volumen total de mampostería deberá ser de piedras que tengan un volumen mínimo de 25 litros cada una.

Labrado. La piedra deberá ser labrada para quitarle las partes delgadas o débiles que pudiese tener. Las piedras para revestir deberán labrarse para proporcionar lechos y juntas con una variación máxima de la línea recta como sigue:

(1) Mampostería de ripio con cemento	3.8 cm.
(2) Mampostería clase B	1.90 cm.
(3) Mampostería clase A	0.60 cm.
(4) Sillería (mampostería dimensionada)	Razonablemente sin tolerancia

Superficie para la base. Las superficies de asiento de las piedras frontales deberán ser perpendiculares a las caras de las piedras hasta unos 7,50 cm y desde este punto pueden desviarse de la perpendicular sin excederse de 2,50 cm en cada 30 cm. respectivamente cuando se trate de sillería y 5 cm. en cada 30 cm. para otras clases de mampostería.

Las esquinas donde se unen las líneas de bases y de las juntas no deberán ser redondeadas en exceso de los siguientes radios:

(1) Mampostería de ripio con cemento	3.8 cm.
(2) Mampostería clase B	2.50 cm.
(3) Mampostería clase A	No se redondeará
(4) Sillería (mampostería dimensionada)	No se redondeará

✓ **Material Selecto**

El material a utilizar en este tipo de relleno deberá ser de calidad aceptable, libre de terrones, materia vegetal o de cualquier otra sustancia extraña y deberá provenir de fuentes previamente aprobadas por la Supervisión. Además de lo anterior, el material deberá tener una buena graduación, aceptado de acuerdo con el caso y previa aceptación de la Supervisión, que el 100% del material pase el tamiz de 3 pulgadas.

El material no deberá contener más del diez por ciento (10%) que pase el tamiz No. 200. De igual modo, la porción del material que pase el tamiz No. 40, deberá tener un límite líquido no mayor de veinticinco (L.L. < 25) y un índice de plasticidad no mayor de seis (I.P. < 6).

El material sobrante de la excavación deberá ser trasladado y colocado a sitios de disposición aprobados por la Supervisión y lo mismo se deberá hacer con el material selecto sobrante, si el Contratista no considera su uso inmediato o su traslado a sitios de almacenamiento de materiales. No se hará pago adicional por esta labor.

✓ **Acero de Refuerzo**

Alcance. El acero a utilizar como refuerzo para la construcción de las estructuras del proyecto deberá consistir en barras nuevas y no de material re-rolado, las cuales deberán cumplir los requerimientos de la denominación ASTM A-615 para el acero grado intermedio 40, "Specification for Deformed Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement".

Suministro. El acero de refuerzo será entregado en la obra en haces amarrados fuertemente y cada grupo de barras deberá ser identificado en una tarjeta de metal indicando el número identificador correspondiente a los tamaños y calidad.

Si la Supervisión juzga necesario, las barras serán inspeccionadas y aprobadas en el lugar de la obra. Las barras que tengan defectos perjudicales después de la recepción serán rechazadas.

Todas las barras serán adecuadamente almacenadas, en forma ordenada, por lo menos 12" encima del suelo, mantenidas limpias y protegidas del clima como lo indique la Supervisión, después de la entrega en el sitio de la obra.

Detalles. El Contratista deberá detallar, cortar, doblar y colocar todo el acero de refuerzo y malla de alambre como se muestra en los planos y suministrar e instalar los soportes, separadores o amarres

necesarios. Todo acero de refuerzo deberá estar libre de escamas y moho suelto y de aceite, grasa o cualquier otra sustancia extraña que pueda destruir o reducir su adherencia con el concreto.

Corte y Doblado. El acero de refuerzo puede ser doblado en la fábrica o en el campo. Todos los dobleces deberán ser hechos de conformidad con prácticas normales aprobadas y llevadas a cabo por métodos mecánicos aprobados. La aplicación de calor para el doblado del acero de refuerzo no será permitida.

Recubrimiento del Acero de Refuerzo. El acero de refuerzo será colocado y mantenido en posición de tal manera que la cobertura de concreto, medida desde la superficie de la barra a la superficie del concreto no sea menor de los siguientes valores, excepto cuando se muestre, especifique o dirija en otra forma:

1. Losas no expuestas al clima: 2 cm.
2. Vigas, muros y columnas expuestas o no al clima: 4 cm.
3. Concreto colado en contacto con el suelo y permanentemente expuesto: 7 cm.

Empalmes. A menos que se muestre o especifique de otra manera, todos los empalmes, longitudes de traslapes, ubicación, colocación y recubrimiento del acero de refuerzo se harán de acuerdo con los requerimientos apropiados de ACI 318, "Building Code Requirements for Reinforced Concrete".

Soportes. Todo acero de refuerzo será asegurado en su lugar mediante el uso de soportes de concreto o metal, espaciadores o amarres aprobados. Tales soportes deberán ser lo suficientemente resistentes a fin de mantener el acero de refuerzo en su sitio durante las operaciones de colado. Los soportes deberán usarse de tal forma que no queden expuestos o contribuyan de alguna manera al deterioro del concreto. No se permitirá soldadura de punto en el acero de refuerzo.

Elementos Embebidos. Antes del colado del concreto, deberá tenerse cuidado para asegurarse de que todos los elementos embebidos se encuentran sujetos en su lugar, firmes y asegurados, tal como se muestra en los planos o se indique. Todos los elementos embebidos deberán limpiarse enteramente y encontrarse libres de aceite y otras materias extrañas tales como revestimiento suelto de óxido, pintura, escamas, etc. No se permitirá embeber madera en concreto a menos que se autorice específicamente.

El Contratista removerá y reconstruirá por su cuenta, todas las partes o secciones de la estructura que a juicio de la Supervisión, antes o después de la remoción del encofrado indiquen que el concreto ha sido de baja calidad durante la colocación, que el concreto no fue adecuadamente colocado o suficientemente compactado, que parte del refuerzo fue omitido, removido o colocado erróneamente, o que se prevé una falla, defecto o daño que reducirá la resistencia del concreto o la durabilidad de la obra.

✓ **Madera para Encofrados**

Alcance. El trabajo considerado en esta Sección incluye el suministro de todos los materiales, equipo, mano de obra y de cualquier otro imprevisto necesario para la construcción de la obra falsa que en calidad de moldes o encofrados y con fines de la realización de cualquier elemento estructural cuyo material primario requiera períodos definidos y finitos para su solidificación previa a su servicio.

Generalidades. Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos por el Contratista para producir unidades de concreto, idénticos en forma, líneas y dimensiones a todas las unidades mostradas en los planos, de acuerdo a las consideraciones siguientes:

- a) Seguridad.** Serán exacta y adecuadamente asegurados, ajustados a manera de mantenerlos en posición y forma para resistir todas las presiones a las cuales puedan ser sometidos. Los encofrados deberán ser suficientemente ajustados para impedir la pérdida del mortero o lechada del concreto.
- b) Espesores.** El grosor y carácter de la madera de los encofrados y el tamaño de los travesaños y pies derechos serán determinados por la naturaleza de la obra y la altura a la cual el concreto se coloque y serán adecuados para producir superficies lisas y fieles con normas de 1/8" de variación en cualquier dirección desde un plano geométrico. Se preverá utilizar para obtener una buena función encofrados de plywood.
- c) Dobleces y Juntas.** En todos los casos, los pies derechos serán doblados y el tamaño de los travesaños y pies derechos usados no serán menores de 5 por 15 cm. Las juntas horizontales serán niveladas y las juntas verticales colocadas a plomo.
- d) Deflexiones y Contraflechas.** Los encofrados para los lados de las columnas y de vigas maestras, serán contruidos con madera de 5 cm y todas las juntas serán ajustadas y parejas. Los intradoses de las vigas maestras serán erigidos con una contraflecha de 2 cm. en 6 m y serán suficientemente arriostrados, entibados y acuñaos para prevenir deflexiones. Los costados de las columnas serán engrapados con grapas "symons" de metal para columnas o similares, las que serán espaciadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.
- e) Formas Normalizadas.** Los encofrados para uso repetido serán suministrados en número suficiente para proveer la velocidad de progreso requerida y serán íntegramente limpiados antes de ser usados de nuevo.
- f) Defectos.** Todos los encofrados serán inspeccionados, inmediatamente antes de que el concreto sea colocado. Los encofrados deformados, rotos o defectuosos serán removidos de la obra. Se proveerá aberturas temporales donde sea necesario, para facilitar la limpieza e inspección inmediatamente antes de la colocación del concreto.
- g) Anti-adherencia.** Todas las superficies interiores de los encofrados, serán aceitadas con una clase apropiada de aceite o íntegramente humedecidas inmediatamente antes de la colocación del hormigón.
- h) Responsabilidad.** El Contratista asumirá la responsabilidad completa para que todos los encofrados sean adecuados y para remediar todos los defectos resultantes de su uso, sin que la Supervisión pierda su derecho para inspección y aprobación previa.

Encofrados de Madera Contrachapada. Los encofrados para todas las superficies de concreto en interiores expuestas y áreas designadas de superficie de concreto exteriores expuestas serán contruidos de madera contrachapada no menor de 5/8" de espesor para secciones rectas y para secciones curvas. La madera contrachapada será de pino de cinco placas para la de 5/8" o más

gruesa hecha con un pegamento a prueba de agua y fabricado especialmente para trabajo de encofrado de hormigón.

Los bordes serán escuadrados en ambas direcciones y los paneles adyacentes deberán coincidir en espesor, ancho y longitud. Se usarán hojas completas de madera contrachapada excepto donde se requiera de otra manera o donde piezas más pequeñas cubran toda el área. Los encofrados serán colocados de tal manera que las marcas sean simétricas.

La madera contrachapada será íntegramente aceitada en las caras en contacto y los bordes, con aceite de linaza crudo u otro laqueador aprobado, el aceite sobrante será limpiado de los encofrados antes de que el acero de refuerzo sea colocado y mientras las superficies sean accesibles.

Tirantes de Encofrados. Se usarán únicamente tirantes de encofrados, colgadores y grapas aprobados por la Supervisión y serán de un tipo tal que, después de la extracción de los encofrados ninguna parte metálica estará más cerca de una pulgada de la superficie.

No se colocarán dentro de las formas, tacos, conos, arandelas u otros artefactos que dejen agujeros o depresiones en la superficie del concreto mayores de 7/8" de diámetro.

Los tirantes que deben ser dejados en el sitio serán provistos con arandelas estampadas u otros artefactos apropiados para prevenir la pérdida de humedad a lo largo de los tirantes.

El espaciamiento de los tirantes de encofrados, colgadores y grapas estará en estricto acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

Remoción del Encofrado. El encofrado no será extraído sin la autorización de la Supervisión. En general, los encofrados no serán extraídos hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier carga súper impuesta que pueda ser colocada sobre él. En cualquier caso, los encofrados serán dejados en el lugar por lo menos el tiempo mínimo requerido especificado más abajo, después de la fecha de colocación del concreto.

Columnas 2 días

Encofrados laterales de viga y viguetas 2 días

Encofrados inferiores de losas 21 días

Encofrados inferiores de vigas y viguetas 21 días

Muros 2 días

Costados de vigas, losas y guarniciones 2 días

Las partes que puedan ser extraídas de los tirantes de encofrados serán quitadas del concreto inmediatamente después que los encofrados hayan sido extraídos. Los agujeros dejados por tales tirantes serán llenados con pastas con una pistola para pasta y la superficie será acabada con una espátula de acero y frotada con un saco de tela.

Debe tenerse cuidado en la extracción de encofrados, pies derechos, entibados, soportes y tirantes de encofrados para evitar astillamientos o arañaduras en el concreto. Si se requiere acabado repellido y el resane puede ser necesario, éste será comenzado inmediatamente después de la extracción de los encofrados.

Medida y Forma de Pago. No se hará pago por separado por la realización de este concepto. El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la construcción, desarticulación y remoción del encofrado, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras de concreto.

✓ **Concreto Hidráulico**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, vibrado y curado de una mezcla de concreto hidráulico para los varios elementos de concreto definidos para losas armadas o no, firmes de piso, castillos, anclajes de tubería y demás elementos identificados en secciones posteriores de éstas especificaciones o en los planos constructivos; se incluyen como parte de este proceso la ejecución de juntas donde sea aplicable, acabado, curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción de los diferentes elementos de concreto, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por la Supervisión.

Materiales. Deberán satisfacer los requerimientos indicados en las secciones previas de estas especificaciones, así como los especificados en las secciones siguientes de las "Especificaciones Generales para la Construcción" (EGC), contenidos en el tomo 5 del Manual de Carreteras de la Dirección General de Carreteras:

Aditivos inclusores de aire 713
Agregados 703
Material de curado 713
Relleno de juntas y sellantes 705
Cemento Portland 701
Acero de refuerzo 709
Agua 714

(1) *Concreto.* El diseño de la mezcla quedará a cargo del Contratista y será revisado por la Supervisión, 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.

(2) *Resistencia.* La resistencia de diseño del concreto a la tensión por flexión, o el módulo de ruptura especificado a los 28 días, 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 y cilindros de concreto de 6" x 6" x 12" según sea aplicable para el elemento de concreto considerado, 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 de su luz en el caso de las vigas estándar (ASTM C 78).

(3) *Especímenes de prueba.* Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión y compresión según sea aplicable, 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 límite la apertura del pavimento al tránsito en el caso de losas de concreto o resistencias bajas en el caso de

otros elementos estructurales. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

(4) *Trabajabilidad.* 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.

El asentamiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser de 76 mm al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de 63.5 mm ni mayor de 101.6 mm. 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.

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:

- 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.

(5) *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.

Equipo y Diseño de Mezclas. 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 63 y 90 milímetros. En el caso de colocación manual del concreto y como excepción a lo establecido antes, pueden permitirse asentamientos de hasta 100 mm, siempre y cuando se utilicen aditivos retardadores de fragua en la fórmula de trabajo, debidamente aprobados por la Supervisión y empleados de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante.

(2) *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 la Supervisión. 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 de la Supervisión.

(3) Elaboración de la mezcla.

(a) 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.

(b) Suministro y almacenamiento del cemento. El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios aprobados por la Supervisión. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad.

Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) meses en silos, será examinado por la Supervisión, para verificar si aún es susceptible de utilización.

(c) 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.

(d) Dosificación del concreto. En la fórmula de trabajo, las dosificaciones de los agregados se establecerán por volumen 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.

(e) 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 de la Supervisión. Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y aprobada por la Supervisión.

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 de la Supervisión.

(5) Transporte de concreto. El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible. 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 de la Supervisión existe tal riesgo, se deberán utilizar

retardadores de fraguado. En caso necesario y con las debidas pruebas, la Supervisión podrá autorizar la adición de aditivos retardadores de fraguado 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.

(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. Los mismos deberán colocarse cada vez que sea necesario. 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 de la Supervisión.

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.

(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, 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%.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de los elementos 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 la Supervisión

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.

(8) Curado por humedad. Cuando se opte por este método de curado, la superficie del elemento se cubrirá con telas de yute, aserrín, 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 elemento.

Mientras llega el momento de colocar el producto protector, la superficie del elemento 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.

✓ **Morteros**

Los materiales que se utilizarán en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

- a) Cemento Portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150.
- b) Arena conforme ASTM designación C-144-66T y C-40.
- c) Agua limpia, libre de aceite, ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas.
- d) Dosificación de los morteros.

TIPO DE MORTERO	CEMENTO	ARENA
Mampostería de Piedra.	1	4
Mampostería de ladrillo de barro	1	3
Mampostería de Bloques de concreto	1	3
Enladrillado de Piso	1	6
Repellos	1	4
Afinados	1	2
Pulidos	Pasta de cemento	-
Tubería de Cemento	1	3

Los ingredientes serán preparados en una mezcladora mecánica aprobada. En caso el Supervisor crea sea imposible usar mezcladora mecánica autorizará hacerlo a mano para lo cual el Contratista tendrá las consideraciones siguientes: Fabricarlo sobre una superficie limpia, seca y de madera y un volumen con una consistencia tal que pueda manejarse fácilmente y extenderse con palustres. Para cualquiera de los dos métodos el cemento y la arena deben mezclarse en seco hasta obtenerse una mezcla de color homogéneo, después de esto se le agrega el agua en suficiente cantidad hasta producir la consistencia deseada.

El mortero deberá mezclarse sólo en las cantidades necesarias para uso inmediato. El mortero deberá usarse en un período máximo de 30 minutos a partir del instante en que se agregue el agua; después de ese período será descartado.

✓ **Bloque de Concreto**

Materiales. Las unidades de mampostería de concreto se deberán fabricar con cemento Pórtland, agua y agregados minerales. Los materiales deberán estar libres de toda materia y sustancia que puedan causar manchas o corrosión de metal. Los bloques materiales a emplearse deberán estar de acuerdo a las normas y condiciones siguientes:

Bloques de Concreto.- Del tipo I y II según la norma ASTM C-90 Grado P - II ; el Contratista podrá someter a consideración de la Supervisión (Supervisor) el uso de bloques de fabricación local que serán aprobados, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos mínimos: resistencia a la compresión no menor de 70 kg/cm² para la sección bruta ni menor de 140 kg/cm² para la sección neta; absorción a temperatura ambiente no mayor de 20% en 24 horas; espesor mínimo de paredes 2.5 centímetros; tamaño máximo de áridos en la fabricación del bloque 100% de pase en el tamiz No. 16; libre de desportillamientos, grietas y rajaduras.

Cemento. Deberá cumplir la norma ASTM-CTS0.

Mortero. Según ASTM C-270.

Lechada. Deberá ser de proporción fluida, mezclada en proporción: 1 cemento, 3 de arena, 2 de gravilla fina.

Refuerzo. Las barras deben ser conformadas según ASTM - A-615.

Construcción. Los bloques se construirán de 0.40 m x 0.20 m x 0.20 m ó 0.15 ó 0.10 metros de espesor, de acuerdo a lo indicado en los planos, serán hechos a máquina. El mortero deberá ser preparado y usado en una cantidad tal que no transcurra más de una hora entre su humedecimiento y su empleo en la obra.

i) Almacenaje y Andamios: Los bloques de concreto deberán almacenarse en sitio seco, bajo techo, dispuestos en forma adecuada para protegerlos de daños y de la introducción de materias extrañas y con circulación de aire para evitar la absorción excesiva de humedad. El Contratista suministrará e instalará todos los andamios y las formas de protección necesarias para la ejecución del trabajo.

ii) Fabricación de Morteros: El Contratista deberá emplear mortero de cemento y arena en proporción 1:3 (una parte de cemento y tres de arena por volumen). El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales por volumen. Los materiales se mezclarán en seco, preferentemente en forma mecánica hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregará el agua necesaria hasta obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos. El mortero deberá ser utilizado dentro de los 20 (veinte) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

iii) Colocación de los Bloques: Los bloques se colocarán a plomo, a línea y con sus juntas horizontales a nivel. Deberán colocarse secos, limpios y libres de toda suciedad y polvo. No se permitirá el uso de bloques golpeados y tampoco el de fracciones de bloques, cuando sea perfectamente posible la colocación de bloques enteros. La colocación de los bloques de concreto se hará en forma nítida, dejando superficies a plomo y a escuadra, de conformidad a los planos. Terminado el trabajo de colocación de bloques de cemento, todo sucio, basura o sobrantes de material deberán retirarse del sitio de trabajo.

iv) Juntas: Tanto las juntas verticales como las horizontales tendrán un centímetro de espesor. La relación entre las juntas verticales con las horizontales requerirá la aprobación de la Supervisión (Supervisor). Las juntas se acabarán con una siza semicircular del mismo espesor.

v) Refuerzo: El refuerzo horizontal y el refuerzo vertical deberá realizarlo el Contratista de acuerdo con las indicaciones existentes en los planos.

✓ **Ladrillo Rafón**

Materiales. Los ladrillos deberán ser sólidos, sanos, bien formados, de tamaño uniforme y sin grietas o escamas. Deberán cumplir con las normas ASTM C 62-92 C.

Los ladrillos serán contruidos a máquina o a mano, bien cocidos, de dimensiones 7 cm x 14 cm x 28 cm y resistencia a la ruptura por compresión igual o mayor de 80 Kg/cm².

El mortero de cemento consistirá en cemento y arena medidos en volumen de cajas de madera; deberá prepararse conforme con lo estipulado en estas especificaciones; según su uso podrán ser en las siguientes proporciones:

Proporción en Volumen	
Cemento	Arena
1	2
1	3
1	4

Los ingredientes serán mezclados en una mezcladora mecánica aprobada en una superficie limpia y seca de madera, hasta que la mezcla sea homogénea en color; entonces se agregará agua en cantidad suficiente solo para dar una mezcla trabajable y luego le revolverán hasta lograr un compuesto perfectamente mezclado.

Se usará mortero sobre superficies que han sido completamente mojadas, dentro de una hora después de mezclado y no se volverá a mezclar o voltear otra vez después de que haya endurecido.

Todos los ladrillos deberán ser duros, sanos, bien formados, de tamaño uniforme y sin grietas o escamas, de conformidad con lo estipulado en estas especificaciones. Los ladrillos a usarse deberán colocarse en las paredes como se indica en los planos. Las paredes de ladrillos se dejarán a plomo, alineadas correctamente, con filas de ladrillo a nivel y equidistantes. Todo el trabajo con relación a su colocación se deberá realizar por obreros experimentados en la construcción, para lo cual el Contratista deberá presentar la evidencia a la Supervisión, que los obreros que realizarán el trabajo son experimentados y competentes.

Se presentará a la Supervisión (Supervisor) muestras de todos los ladrillos para someterlos a aprobación, previamente a la colocación. Ladrillos rajados y alterados no se aceptarán para instalación.

✓ **Rótulo del Proyecto**

Descripción. El proyecto deberá tener un rótulo que identifique el mismo, en sus características principales, colocado convenientemente, en un lugar que presente la mayor visibilidad desde una distancia razonable, esto con el fin de que pueda ser leído por aquellos usuarios que transiten por los sitios de las obras, en vehículos o autobuses.

Materiales. Se usará lámina galvanizada lisa Cal. 28 de espesor como mínimo, reforzado con tubo estructural de 1" chapa 14 como marco, con refuerzos intermedios cada 0.50 m en ambas

direcciones, con dos manos de pintura anticorrosiva remachado y dados de concreto de 0.40 x 0.30 m.

El fondo y leyenda será pintado con pintura a base de aceite conforme a los colores y leyenda que defina la Municipalidad de La Esperanza de acuerdo al Programa Nacional de Intervención a Caminos Productivos.

Métodos constructivos. El rótulo tendrá dimensiones de 1.00 x 1.50 m, colocando su dimensión mayor en forma horizontal. Los refuerzos que se describen en el inciso anterior serán soldados en todas sus uniones. La lámina será fijada al marco con sus refuerzos mediante el uso de remaches den un mínimo de 3/16", espaciados cada 0.50 m, la lámina deberá doblarse hacia el interior del marco (hacia atrás), de tal manera que lo cubra totalmente, evitando de este modo que los bordes de la misma puedan causar heridas durante su manipulación y mejorando su presentación.

Este rótulo será colocado sobre dos (2) postes de tubo estructural de una (1") pulgadas de diámetro o una sección equivalente. La altura será de 2.50 m desde el suelo hasta la parte inferior.

Medida y Forma de Pago. Los rótulos no serán pagados directamente, el costo de los mismos deberá distribuirse en los precios unitarios de los diversos componentes del proyecto. El Contratista será responsable durante la ejecución de la obra del mantenimiento, seguridad y permanencia del rótulo, debiendo proceder a su restitución en caso de deterioro o destrucción, sin pago adicional por el Contratante.

✓ **Limpieza General del Área del Proyecto**

El Contratista deberá entregar cada obra construida completamente limpia y a satisfacción de la Supervisión; lo anterior comprende que estén libres de sucio, manchas, grasas, clavos, residuos de formaletas, guías, basura, escombros, etc. Después de la limpieza, la basura o desperdicios deberán disponerse fuera del área del proyecto, en sitios aprobados, el costo de esta operación será por cuenta del Contratista.

✓ **HORAS MAQUINA RETRO-EXCAVADORA.**

Descripción. La actividad consiste en el alquiler horario de Excavadora tipo Jonh Deere JD690 o similar.

Análisis De Costos: En el costo del alquiler del equipo se incluye el pago de operador, combustible, así como gastos reparación y depreciación del mismo.

Criterios De Medición Y Pago: Se medirá por hora. La cantidad a pagarse será el número de horas de trabajo, medidos en la obra, de tiempo de utilización del equipo ejecutando trabajos ordenados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por el alquiler del equipo.

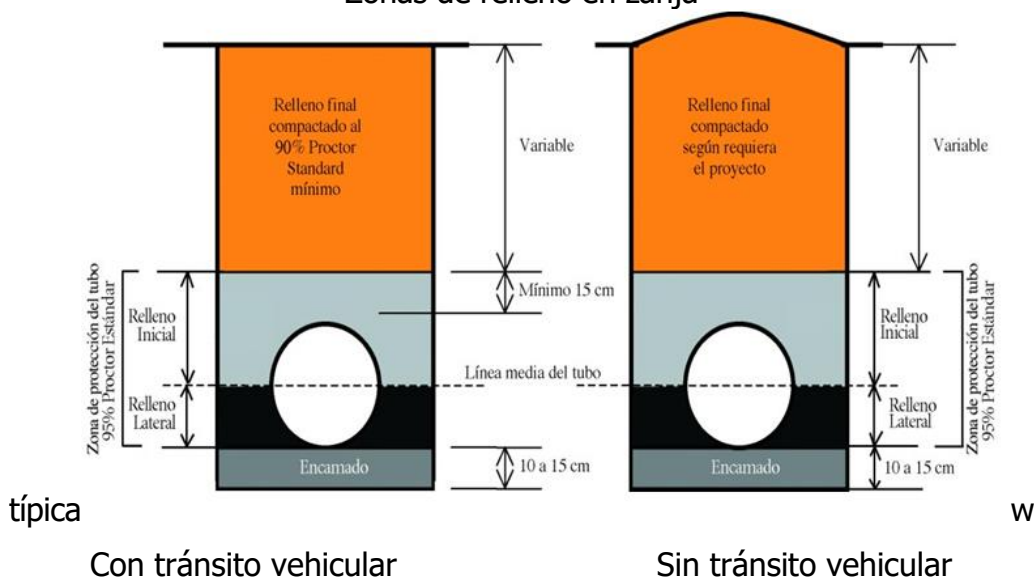
✓ **SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 18" y 24" ASTM F-949.**

DESCRIPCIÓN: La actividad consiste en el suministro e instalación de tubería Helicoidal corrugada de PVC, 18" y 24" " (ASTM F-949). 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. El procedimiento de la instalación de la tubería PVC de 18" y 24", será estrictamente igual a lo descrito en la ficha técnica proporcionada por el fabricante de la Tubería.

ANALISIS DE COSTOS: Se considera la instalación de tubo helicoidal corrugado PVC 18" y 24", la mano de obra necesaria para la colocación, alineamiento e instalación del tubo.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías instaladas, las cuales deberán de ser ordenadas, ejecutadas y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por la instalación 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.

Zonas de relleno en zanja



✓ CABEZALES DE MAMPOSTERÍA MORTERO 1:3 (30%MOR. 70% PIEDRA DE RÍO).

DESCRIPCIÓN: La actividad incluye el encofrado, fundido y desencofrado de la combinación de concreto simple con piedra Ripio de tamaño adecuado. El encofrado se construirá de acuerdo a las secciones mostradas en los planos. El concreto debe fabricarse con mezcladora, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable. Se iniciará su colocación de capas alternadas de concreto simple y piedra, cuidando de guardar la proporción especificada. La primera capa será de concreto de 15 cm de espesor, sobre la que se colocará a mano una capa de piedra, repitiendo este procedimiento hasta completar el tamaño del elemento que se está fundiendo. La piedra deberá quedar totalmente embebida en concreto evitando vacíos entre el hormigón y la piedra. La superficie de acabado quedara lisa y limpia de desperdicio.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera una proporción concreto - piedra de 50% - 50%. La relación de vacíos - volumen de piedra es de 45%- 55%. El concreto será 1:2:2, para el cual por cada m³ se deberá utilizar al menos 9.82 bolsas de cemento, 0.552 m³ de arena, 0.552 m³ de grava y 0.293 m³ agua (Este volumen de agua incluye un 25% adicional que deberá ser utilizado en el curado, sin embargo, el costo del agua no se debe considerar en las fichas de costos unitarios). Se considera que el concreto se mezcle con mezcladora y el encofrado con sus respectivos elementos de fijación, utilizando la madera un mínimo de 4 veces.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por Volumen. La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto ciclópeo, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

✓ **TRAZADO Y MARCADO CON EQUIPO DE TOPOGRAFIA.**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el trazado y marcado de las líneas de eje. Todo trabajo de levantamiento deberá efectuarse por personal calificado: Topógrafo, que tenga experiencia en este ramo y sea aceptado por el Supervisor. El Contratista deberá entregar, para su revisión y uso, una copia de toda la información que se ha utilizado en el estacado y trazado de la obra. Para esta actividad se puede utilizar una estación total, nivel de Precisión y una Estadia. La ejecución de esta actividad deberá satisfacer ciertas consideraciones como ser: El contratista deberá limpiar completamente el sitio de la obra de aquellos desperdicios producto de esta actividad. El metro lineal comprende el trazado y marcado del área de construcción, Requiere Mano de Obra calificada, también incluye equipo topográfico. El terreno donde se construirá la edificación deberá estar limpio de escombros y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo del rubro. Se ubicará un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de calle y puntos que definan el inicio de la construcción. Al ubicar ejes de calle se colocarán estacas, de forma que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles. Las cotas para la estructura se deberán determinar con aparatos de precisión y cinta métrica. Al finalizar completamente la obra, el contratista deberá entregar un levantamiento completo del sistema construido indicando cotas, niveles, pendientes y demás información importante de la obra.

ANALISIS DE COSTOS: La ejecución de esta actividad deberá satisfacer ciertas consideraciones como ser: El contratista deberá limpiar completamente el sitio de la obra de aquellos desperdicios producto de esta actividad. Requiere Mano de Obra calificada Topógrafo y No clasificada Cadenero, Ayudante, Peón y herramienta Menor 5%. Se utiliza equipo topográfico: Estadia y Nivel de Precisión.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por Trazado y Marcado Con Nivel, será el número de metros lineales Cuantificados en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones.

✓ **EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA (SUELO TIPO I).**

DESCRIPCIÓN: Este Trabajo Consistirá en la Excavación de Material Suelo Tipo I por medios manuales y equipo como ser retro excavadora de llantas para excavaciones en suelos que no requieren el uso de explosivos en cualquier tipo de suelo comunes desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de maquinaria pesada o explosivos, pero que, por condiciones de humedad, plasticidad, mezcla con roca suelta u otras características, se presentan con mayor dureza para ser removido. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario y aprobado por la supervisión deberá apuntalarse las paredes de los zanjos, para lo cual se hará el pago respectivo como ítem aparte. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cms de la orilla de la excavación. apropiados para la construcción de las obras de infraestructura, verificados y aprobados por la supervisión.

ANÁLISIS DE COSTOS: La altura máxima de excavación será variable hasta una altura máxima de 1.5 m y requiere de Maquinaria (Retro excavadora de llantas), Mano de obra no calificada (Peón) y Herramienta Menor 10 %: piocha, pico, pala y otros. No incluye el acarreo del material a un botadero. No se considera el desalojo de agua subterránea en esta actividad.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por Excavación Material Suelo Tipo I, será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

✓ **EXCAVACION DE MATERIAL TIPO II (ROCA SUELTA).**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en la excavación de material tipo II (Roca Suelta) por medios del uso de Martillo Eléctrico en suelos de roca tipo sedimentario que no requieren el uso explosivo. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario y aprobado por la supervisión deberá apuntalarse las paredes de los zanjos, para lo cual se hará el pago respectivo como ítem aparte. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cms de la orilla del zanjo y deberá desalojarse a un máximo de 10 m para su posterior acarreo.

ANÁLISIS DE COSTOS: La altura máxima de excavación será variable y se deberá controlar la estabilidad del suelo. Se requiere de Mano de Obra No calificada, Operador de equipo (Martillo Eléctrico), Planta Eléctrica y Herramienta Menor. No incluye el acarreo del material a un botadero. No se considera el desalojo de agua subterránea en esta actividad.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por Excavación Material Suelo Tipo II, será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

✓ **CONCRETO CICLOPEO EN CIMENTACIONES, ESTRIBOS Y ALETONES.**

DESCRIPCIÓN: La actividad incluye concreto simple con piedra del mismo río de tamaño adecuado. El costo de la piedra y agua no se debe considerar en las fichas de costos unitarios, pero si se debe considerar la mano de obra para la recolección y selección de la piedra. El concreto debe fabricarse con mezcladora, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable. Se iniciará su colocación de capas alternadas de concreto simple y piedra, cuidando de guardar la proporción especificada. La primera capa será de concreto de 15 cm de espesor, sobre la que se colocará a mano una capa de piedra, repitiendo este procedimiento hasta completar el tamaño del elemento que se está fundiendo. La piedra deberá quedar totalmente embebida en concreto evitando vacíos entre el hormigón y la piedra. La superficie de acabado quedará lisa y limpia de desperdicio.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera una proporción concreto - piedra de 50% - 50%. La relación de vacíos - volumen de piedra es de 45%- 55%. El concreto será 1:2:2, para el cual por cada m³ se deberá utilizar al menos 9.82 bolsas de cemento, 0.552 m³ de arena, 0.552 m³ de grava y 0.293 m³ agua (Este volumen de agua incluye un 25% adicional que deberá ser utilizado en el curado, sin

embargo, el costo del agua no se debe considerar en las fichas de costos unitarios) Se considera que el concreto se mezcle con mezcladora y el encofrado con sus respectivos elementos de fijación, utilizando la madera un mínimo de 4 veces.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por Volumen. La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales (Excepto de la Piedra), mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto ciclópeo, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

✓ ENCOFRADO DE ELEMENTOS DE CONCRETO.

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en la construcción de un Encofrado para Vigas, Diafragmas, Losa Monolítica para Losa Superior y Bordillo de Concreto. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas indicadas en planos, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables. El Supervisor podrá solicitar al Contratista el uso de gatos o cuñas para contrarrestar cualquier asentamiento producido antes o durante el vaciado del hormigón. Los encofrados de las losas entre vigas se construirán sin tolerancia alguna para deflexión entre las vigas. El Contratista será responsable de la calidad de sus materiales de obra falsa y del diseño de la misma para soportar con seguridad las cargas reales que se le imponga, inclusive cargas horizontales. Cuando lo autorice el Supervisor, se usarán tiras para compensar la deflexión anticipada en la obra falsa y de la estructura. El Supervisor verificará la magnitud de la contra flecha a usarse en la construcción de la obra falsa. El encofrado se construirá de madera rústica de pino de suficiente rigidez para impedir la distorsión por la presión del hormigón o de otras cargas relacionadas con el proceso de construcción. Los encofrados se construirán y conservarán de manera de evitar torceduras y aberturas por la contracción de la madera, y tendrán suficiente resistencia para evitar una deflexión excesiva durante el vaciado del hormigón. Su diseño será tal que el hormigón terminado se ajuste a las dimensiones y contornos especificados. Para el diseño de los encofrados, se tomará en cuenta el efecto de la vibración del hormigón durante el vaciado. Los encofrados para superficies descubiertas se harán de madera labrada de espesor uniforme u otro material aprobado por el Supervisor; cuando se utilice forro para el encofrado, éste deberá ser impermeable y del tipo aprobado por el Supervisor. Todas las esquinas expuestas deberán ser achaflanadas. 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. No se vaciará hormigón alguno en los encofrados hasta que todas las instalaciones que se requieran embeber en el hormigón se hayan colocado, y el Supervisor haya inspeccionado y aprobado dichas instalaciones. El ritmo de vaciado del hormigón será controlado para evitar que las deflexiones de los encofrados o paneles de encofrados no sean mayores que las tolerancias permitidas por estas especificaciones. De producirse deflexiones u ondulaciones en exceso a lo permitido, se suspenderá el vaciado hasta corregirlas y reforzar los encofrados para evitar una repetición del problema. La forma, resistencia, rigidez, impermeabilidad, textura y color de la superficie en los encofrados usados deberá mantenerse en todo tiempo. Cualquier madera torcida o deformada deberá corregirse antes de volver a ser usada. Los encofrados que sean rechazados por cualquier causa, no se volverán a usar. Los enlaces o uniones de los distintos elementos de los encofrados serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y

desmontaje se verifiquen con facilidad. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera 20.85 pies tablares de madera rústica de pino con 0.834 lbs de clavos, 0.20 JDR de carpintero y ayudante por m² de encofrado, sin embargo, estos rendimientos obedecen a un promedio que puede variar de acuerdo al diseño de la obra falsa y el encofrado de la losa de superior, bordillo de concreto, Diafragmas y Vigas, por lo tanto, es deber del Supervisor solicitar este diseño al Contratista. Si el proyecto es de Contratación Directa se reconocerá el diferencial de materiales y mano de obra que deriven de dicho diseño, pero si el proyecto es por Licitación (Privada y/o Pública) el Contratista tiene el deber de calcular sus rendimientos obedeciendo un cálculo antes de la Licitación por lo tanto no se le reconocerá ningún tipo de incremento.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por Encofrado de Losa Superior será el número de metros cuadrado medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

✓ **DESENCOFRADO.**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el desencofrado de elementos de concreto tales como losas en puentes, Vigas, Diafragmas y Bordillos de Concreto, Una vez que el concreto ha alcanzado al menos el 75% de la resistencia esperada y de acuerdo a instrucciones del Supervisor a cargo del proyecto, se procederá a retirar el encofrado de las estructuras de concreto antes mencionadas.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera el uso de mano de obra calificada y no calificada: Carpintero y Ayudante para la ejecución de esta actividad. En la herramienta menor se incluye el andamio y/o escaleras para ejecutar esta actividad.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por desencofrado de elementos de concreto será el número de metros cuadrado medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

✓ **IMBORNALES DE PVC DE 4" SDR-41 @ 90 cm, L=70 cm.**

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de Imbornales para puente de PVC de 4" SRD 41. Durante la fundición de las losas monolíticas para puente tipo SOPTRAVI se instalarán secciones de tubo PVC 4" de hasta 70 cms de longitud que sirven como drenaje de las aguas lluvias en dichas losas.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera únicamente el tubo de 70 cms de PVC 4" SRD-41 y la mano de obra: albañil y ayudante para construir este tipo de unidades.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse por Imbornales será el número de unidades medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

✓ **CONCRETO HIDRAULICO 4,000 Lb/pulg2, DOSIF. 1:1.5:1.5.**

DESCRIPCIÓN: La actividad incluye el fundido de concreto el cual debe fabricarse con mezcladora, 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 Supervisor 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 concreto deberá ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados en los planos.

ANALISIS DE COSTOS: Se considera un concreto con proporción 1:1.5:1.5, para el cual por cada m³ se deberá utilizar al menos 12.52 bolsas de cemento, 0.527 m³ de arena, 0.527 m³ de grava triturada de ¾" y 0.234 m³ agua (Este volumen de agua incluye un 25% adicional que deberá ser utilizado en el curado, sin embargo, el costo del agua no se debe considerar en las fichas de costos unitarios).

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por Volumen La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

✓ **ACERO DE REFUERZO, GRADO INTER, Fy= 2,800 kg/cm2**

DESCRIPCIÓN: La actividad incluye cortar, doblar, conformar anillos y colocar el acero grado 40 (2800 kg/cm) de acuerdo a los calibres, dimensiones y posiciones que indiquen los planos, colocando separadores, grapas o tacos de mortero de manera que se garantice el recubrimiento mínimo indicado. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.), serán fijadas entre sí con alambre de amarre en todos los cruces de varilla, de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. Los empalmes se efectuarán cuando lo permitan o requieran los planos estructurales y de acuerdo a las dimensiones

allí indicadas, pero en ningún caso 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.

ANÁLISIS DE COSTOS: La actividad incluye cortar, doblar, conformar anillos y colocar el acero grado 40 (2800 kg/cm), el rendimiento del material incluye el desperdicio y traslapes que se realicen de acuerdo a planos

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por peso. La cantidad a pagarse será el número de kilogramos, de acuerdo a los pesos específicos de las varillas colocadas medidas en la obra (sin incluir traslapes), de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. 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.

✓ **BORDILLO DE CONCRETO 3,000 Lb/pulg², DOSIF. 1:2:2**

DESCRIPCIÓN: La actividad incluye el fundido y curado de bordillo de concreto con dimensiones tal como lo especifica en planos y diseño. debe fabricarse con mezcladora, 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 Supervisor 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 indicados en los planos.

ANÁLISIS DE COSTOS: Se considera un concreto con proporción 1:2:2, para el cual por cada m³ se deberá utilizar al menos 9.82 bolsas de cemento, 0.552 m³ de arena, 0.552 m³ de grava y 0.293 m³ agua (Este volumen de agua incluye un 25% adicional que deberá ser utilizado en el curado, sin embargo, el costo del agua no se debe considerar en las fichas de costos unitarios), utilizando la madera un mínimo de 4 veces.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se medirá por Longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales de bordillos, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de los bordillos, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

- ✓ **PRETIL PASAMANOS DE HG DE 2" INCLUYE PINTURA, VERTICALES= 1.10 m @ 90 cm. HORIZONTALES @ 40 cm.**

DESCRIPCIÓN: La actividad consiste en la construcción de un pasamanos de tubo hg liviano de 2" de diámetro. Los parales irán separados a cada 80 cm tomado desde el centro del tubo. en la parte superior y media en forma horizontal se fijarán tubos de 2", todo esto ira unido mediante soldadura en forma de cordón procurando que el trabajo de unión quede bien hecho (dejando el cordón parejo y lo más uniforme posible) se lijara todo la tubería y las uniones de soldadura para dejar la superficie lisa para la pintura de aceite a dos manos. los parales irán fijados a la losa de concreto del puente con pines de varilla de hierro #4 de 15 cm de longitud, los parales deben quedar embebidos en la losa del puente.

ANALISIS DE COSTOS: El cálculo será por metro lineal. Se incluye todo material y equipo y mano de obra necesario para la realización de la misma.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: Se pagará por metro lineal construido medido y aprobado por el supervisor de obra.

- ✓ **SUMINISTRO E INSTALACION DE ROTULO DE PROYECTO DE 1.00X1.50 m..**

DESCRIPCIÓN: La actividad consiste en el suministro e Instalación de rotulo pintado colocado sobre lámina galvanizada lisa CAL 28 de 1.00x1.50m (de acuerdo al diseño del Programa Nacional de Intervención a Caminos Productivos). Atornillada sobre un marco de tubo HG de 1" Según detalle, patas de tubo HG de 1" de 1.50m longitud (con crucetas de varilla de 3/8") fijadas en un dado de concreto de 70x70X1.00cm, los logos a incluir en el rotulo serán de acuerdo a las fuentes de financiamiento del proyecto.

ANALISIS DE COSTOS: Se considera el suministro del Rotulo pintado sobre lámina galvanizada lisa, fijada a un marco de tubo HG de 1". Todos los elementos serán soldados y las lamina al marco atornillada. Se considera la Mano de Obra de Instalación del Rotulo y el traslado del mismo al lugar del proyecto.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO: MEDICION: MEDICION: La cantidad a pagarse será por unidad, los cuales serán aprobados por el supervisor PAGO: Estos precios y pagos constituirán el reembolso total hacia el contratista por el suministro e instalación en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.