

APÉNDICE B

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes

La Alcaldía Municipal del Distrito Central **A.M.D.C.** tiene como prioridad el ejecutar proyectos para desarrollo sociales y proyectos de reducción de riesgo de desastre entre ellos: proyectos de como la estabilización de taludes mediante la conformación de bermas, construcción de muros de retención y la construcción de obras hidráulicas para el control de escorrentías superficiales y el mejoramiento hidráulico de obras existentes, se estima conveniente y necesario realizar este tipo de proyectos que mejoren las condiciones y la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y poder salvaguardar la vida de las personas y sus bienes.

Antecedentes del problema específico

El 29 de junio de 2024, alrededor de las 7 AM, se produjo un deslizamiento considerable en la Colonia Villa Nueva, Sector 7B, afectando cinco viviendas ubicadas en la corona del deslizamiento y el material depositado invadió el carril de la carretera CA-6 en la dirección Danlí-Tegucigalpa. No se registraron pérdidas humanas, pero fue necesaria la intervención de la AMDC para controlar el tráfico y manejar la situación con los vecinos aledaños a la zona afectada. En vista de este evento la AMDC se ve en la necesidad de generar proyectos que mitiguen y reduzcan riesgos para salvaguardar vidas humanas y sus bienes.

Situación Actual

Después de la inspección de campo a la Col. Villa Nueva Sector 7B se pudieron observar las condiciones actuales de la zona afectada y que factores provocaron este acontecimiento, dichos factores comprenden en su gran mayoría el tipo de clasificación geológica de la zona de lo cual podemos concluir lo siguiente: Es importante resaltar que debido a la topografía del lugar su pendiente es de aproximadamente 34.20. Con un contacto geológico entre el Cretácico Grupo Valle de Ángeles Formación Villa Nueva (Kvn) y formación Rio Chiquito, es importante tomar en cuenta que si se construye cerca de una zona de contacto podría provocarse un deslizamiento o deslaves menores ya que estas zonas son frágiles debido a la transición de materiales y cuya capacidad portante no es la adecuada para realizar cimentaciones de cualquier tipo de obra civil.

Como no existen cunetas en el área de intervención al momento de lluvia el agua escurre a una gran velocidad afectando el talud expuesto. (Ver Informe Hidráulico).

Durante el recorrido se observan bloques y afloramientos de lutitas y areniscas altamente meteorizadas con algunas fracturas con diaclasas, con presencia de surgencia (humedad), así como conglomerados altamente meteorizados los cuales está compuestas por gravas, guijarros y gránulos (>2 mm) con matriz de arena y/o limo-arcillas).

El talud estuvo expuesto a factores endógenos y exógenos durante el tiempo suficiente para que se activara nuevamente el deslizamiento y poniendo en riesgo a los habitantes de la zona cercana y los usuarios de la carretera CA-6.

Las descargas de las aguas lluvias, residuales y grises de las viviendas aledañas se infiltran y por capilaridad afectan directa e indirectamente al deslizamiento.

Tomando en consideración lo anterior las obras finalmente propuestas por la AMDC, para estos sectores tienen como objetivo proteger y evitar la evolución de los fenómenos erosivos que perjudiquen al talud, laderas y las viviendas construidas de esta manera evitar el colapso de sus viviendas y mejorar sus condiciones de vida.

Fotografías





No. 2

Se observa el área en la que han caído los bloques en el pasado mes de julio.

02/07/24



No. 3

Desde el escarpe se puede apreciar el material desplazado por la caída de bloques

02/07/24



Se observa la presencia de humedad por escorrentías superficiales que saturan y erosionan el talud, acelerando el desprendimiento de bloques.

No. 4

02/07/24



Se observa el terraplén de contrapeso terminado, como obra preventiva de mitigación por la eventual caída de algún bloque.

No. 5

17/07/24



Se observa la construcción de la obra preventiva ejecutada por La empresa COSUMO, GeoConsult la cual servirá de contrapeso por el posible desprendimiento de bloques, de la parte alta.

No. 6

07/07/24



Se observa la escollera/enrocado de contrapeso terminada, como obra preventiva de mitigación por la eventual caída de algún bloque.

No. 7

17/07/24

Objetivos Generales Del Proyecto

- Estabilizar el talud mediante la conformación de bermas y la impermeabilización con concreto lanzado.
- Evitar la saturación del suelo en la zona de estudio mediante la construcción de un sistema de control integrado de aguas superficiales (cunetas).
- La construcción de un contrapeso de muro de gaviones ubicado en el pie del talud como protección del derecho de vía de la calle CA-6.
- La construcción de un tramo de Acera para el mejoramiento de la seguridad peatonal.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

En base a lo expuesto en este documento y las visitas de inspección Geológica/Geotécnica, se propone una propuesta para modificar la forma de la superficie del talud afectado por la mecanización anterior, para lograr un equilibrio de masas. Al disminuir la pendiente con la construcción de bermas esto en relación costo eficiencia y constructivamente factible.

Por otra parte, hay que mencionar lo limitado de los espacios disponibles para el desarrollo de las actividades y la incertidumbre de la profundidad a la que se encuentra la roca sana, por lo que se plantea la conformación de un talud llano (pendiente con una inclinación adecuada), cornisa o barrera elevada que separa dos zonas mediante la construcción de bermas, la cara expuesta de cada berma será estabilizada con concreto lanzado. Esta obra drenará el agua captada sobre una contracuneta colocada en la cabecera, para evitar la saturación producto de la infiltración del agua y al mismo tiempo controlar la escorrentía superficial. En la cara expuesta del talud conformado y estabilizado con concretó lanzado.

Las obras para ejecutar son:

- Estabilización de un área de 2,195.20m² de talud mediante la conformación de bermas y la impermeabilización con concreto lanzado de 7.5cm de espesor.
- Evitar la saturación del suelo en la zona de estudio mediante la construcción de 559.89 metros lineales de un sistema de control integrado de aguas superficiales (cunetas).
- La construcción de 63.86 metros lineales de un contrapeso de muro de gaviones ubicado en el pie del talud como protección del derecho de vía de la calle CA-6.
- La construcción de 80.0 metros lineales de tramo de Acera para el mejoramiento de la seguridad peatonal, el cual incluye la instalación de un barandal metálico de protección.
- Se resanarán y reconstruirán 90.09 metros lineales de gradas de acceso peatonal, que incluyen la instalación de 180.18 metros lineales de barandal metálico.

Cabe mencionar que cuando las obras estén culminadas, no se debe permitir la construcción de ningún tipo de obra, que genere peso en la corona del talud conformado mediante las bermas, en una longitud

de 15 metros lineales, medidos a partir desde la contracuneta hacia las casas emplazadas en este sector del Distrito Central.

3. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

3.1 Tiempo de Ejecución:

Se estima Ciento Ochenta días (180) días calendario. Por ser un proyecto de emergencia no hay justificación por retraso de lluvias.

3.2 Descripción de la ubicación:

3.2.1 Descripción del sitio: El proyecto está ubicado en la Villa Nueva, Sector 7B, Tegucigalpa, M.D.C.

3.2.2 Croquis de ubicación



Coordenadas UTM: 482924.00 m E, 1553985.00 m N

PUNTO		REFERENCIA DE UBICACIÓN
1		FLANCO IZQUIERDO, PARTE BAJA
482766.79 m E	1554100.99 m N	
2		FLANCO IZQUIERDO, PARTE MEDIA
482858.61 m E	1554121.93 m N	
3		FLANCO IZQUIERDO, PARTE ALTA
482955.01 m E	1554107.03 m N	
4		PARTE MEDIA
482989.36 m E	1554094.64 m N	

5		PARTE ALTA
483057.88 m E	1554120.23 m N	
6		PARTE ALTA
483107.61 m E	1554073.04 m N	
7		PARTE ALTA
483110.82 m E	1554044.64 m N	
8		PARTE MEDIA, FLANCO DERECHO
483052.09 m E	1553975.10 m N	
9		PARTE BAJA, FLANCO IZQUIERDO
482934.83 m E	1553920.86 m N	
10		PARTE BAJA, NIEVEL DE LA CALLE, SALIDA A DANLI
482875.72 m E	1554015.51 m N	

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Previsiones Generales

La supervisión tendrá a su cargo las decisiones sobre todas las cuestiones que puedan surgir en la construcción del proyecto, como calidad y aceptabilidad de los materiales, forma de ejecución y desarrollo de la obra, interpretación de las especificaciones, y el cumplimiento satisfactorio del contrato por parte del contratista.

El contratista deberá también, de ser necesario, coordinar sus actividades con instituciones como la Unidad Municipal de Agua Potable y Saneamiento (UMAPS), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL), y deberá notificar con suficiente anticipación a la Dirección Regional de Tránsito sobre las actividades a realizar, para coordinar con ellos los trabajos y la circulación de los vehículos. El contratista será responsable de tomar todas las precauciones necesarias a fin de no romper o destruir cualquier instalación de servicio público, durante cualquier proceso o etapa de la construcción. Antes de proceder deberá contactarse con las instituciones anteriormente mencionadas. El contratante, en ningún caso reconocerá gastos al contratista por reparaciones o reposiciones, salvo cuando hayan sido previamente identificados y planificados y sea el asunto absolutamente insalvable y necesario para la ejecución de las obras y en todo caso aprobado por el supervisor.

En caso de que aplique, el contratista deberá entregar al supervisor constancia de haber hecho la devolución de la ENEE de los materiales eléctricos desmontados en el proyecto.

4.2 Protección Y Restauración De Propiedades Y Jardines

El contratista tendrá la responsabilidad de preservar cualquier propiedad pública o privada, y de encontrarse vestigios o elementos antiguos en el sitio, deberá contactar inmediatamente a la Gerencia de Centro Histórico AMDC para requerir el proceso establecido. Deberá proteger contra alteraciones y daños a todos los monumentos y límites de propiedad hasta que la supervisión atestigüe, o bien rinda informe de su localización, estableciendo las referencias adecuadas. Durante el proceso de la obra, el contratista será responsable de todo daño o perjuicio ocasionado a cualquier propiedad como resultado de cualquier acción, omisión, negligencia o conducta impropia en la ejecución del trabajo, así como también los debidos a trabajos o materiales defectuosos. La reparación o restitución de propiedades dañadas o perjudicadas deberá correr por cuenta del contratista y ser similar o igual a la existente antes de que se ocasionase el daño o perjuicio. Queda bajo la responsabilidad del Contratista la ejecución de todas las obras de mitigación que se generen durante la construcción de la rehabilitación de la bóveda.

4.3 Trabajos nocturnos.

Por ser un proyecto de emergencia el trabajo se realizara de manera permanente sin distinción de horarios, días feriados, condiciones climáticas y de ser necesario será requerido en algunas instancias realizar actividades en horarios nocturnos es por ello por lo que el contratista dentro de sus precios unitarios deberá considerar el sobre costo de realizar cualquier obra que la AMDC a través de la Dirección de Control y Seguimiento considere dentro de la jornada nocturna para reducir los tiempos de ejecución del proyecto.

4.4 ESPECIFICACIONES POR ACTIVIDAD

1. RÓTULO DEL PROYECTO

UNIDAD: UNIDAD

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Esta actividad consiste en el suministro e instalación del rótulo informativo del proyecto en los primeros 10 días a la orden de inicio del proyecto y en el lugar indicado por la supervisión.

Las dimensiones del marco de acero serán de 2.50 m x 2.44 m, con 3 elementos horizontales de 2.44 m cada uno, 2 verticales en los extremos de 2.50 m y 1 vertical central de 2.00 m. Los elementos verticales de sus extremos estarán empotrados en el suelo a una profundidad de 0.50 m con dados de concreto simple de 2500 PSI de 0.30 m x 0.30 m x 0.50m. Todos los elementos de acero que constituyen el marco deberán ser de tubo estructural cuadrado de 2"x 2" chapa 14, que cumplan con los requerimientos de la normativa A.S.T.M. A500/A500M. Toda soldadura se realizará con electrodo AWS E-6013 y todos los elementos de acero serán pintados a doble mano con pintura anticorrosiva. (ver plano adjunto en Documento Base).

El rótulo debe ser metálico, con las dimensiones indicadas y resistentes a la intemperie, las letras deberán ser visibles durante la ejecución del proyecto, caso contrario, deberán de ser reemplazados a costo del contratista. El contenido que tendrán estos rótulos será de conformidad a los planos proporcionados por la AMDC.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse será por unidad, el cual será aprobado por el supervisor.

PAGO: El precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de materiales, construcción e instalación en el sitio de la obra.

2. LIMPIEZA GENERAL**UNIDAD: GLOBAL****DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consistirá en la limpieza general de la obra antes de iniciar los trabajos de replanteo de las obras a construir, se procederá a retirar los materiales de desperdicio tales como madera, sobrantes de acero, concreto, arena, basura y todos los desperdicios que puedan afectar la ejecución correcta de la obra. Los desperdicios acumulados deberán acarrear al botadero municipal, esta actividad incluye la limpieza del canal existente donde se conectarán las obras de control de escorrentías a construir. Esta actividad incluye la limpieza final antes de la entrega del proyecto.

CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:

Requiere mano de obra no calificada (peón), volqueta, herramienta menor. Esta actividad incluye el acarreo de material de desperdicio hasta el botadero municipal.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse será de forma global, 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.

3. TRAZADO Y MARCADO (12, 28)

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en el trazado y marcado de la obra a ejecutar. Todo trabajo de levantamiento y estacado de construcción deberá efectuarse por personal calificado: topógrafo, que tenga experiencia en este ramo y sea aceptado por el supervisor, utilizando equipo topográfico debidamente calibrado. 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. Se deben dejar establecidos claramente los bancos de nivel utilizados en el proyecto. La ejecución de esta actividad deberá satisfacer ciertas consideraciones como ser: limpieza completamente el sitio de la obra de aquellos desperdicios producto de esta actividad.

El trazado y marcado de las bermas constituirá el levantamiento de la línea central, y secciones a cada 2 metros con una longitud de 20m a partir de la línea central. El levantamiento y trazado de la línea central de los gaviones y los diferentes sistemas de cunetas a construir.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por trazado y marcado, será el número de metros lineales 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, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4. DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO/MAMPOSTERÍA (14)

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consistirá en la demolición de elementos de concreto/mampostería por medio de la utilización de mano de obra no calificada (peón), equipo especializado como un compresor con sus respectivas muletas y barrenos perforadores en el caso que sea necesario o retroexcavadora, así como herramienta menor. Se demolerán las cajas puentes existentes, pavimento, huellas vehiculares y cualquier otra estructura que sea indicada por el supervisor de la obra. Esta actividad no recupera material (actividad destructiva) e incluye el acarreo del material de desperdicio hasta el lugar de acopio en la zona del proyecto.

El contratista preparará la zona donde realizará la demolición colocando señalización y cinta roja/amarilla de peligro. Deberá verificar y desconectar las instalaciones de agua, electricidad u otras existentes si es necesario, así como inspeccionar que no existan elementos tóxicos o peligrosos dentro de elementos a demoler.

Se deberá controlar la generación de polvo propio de un proceso de demolición, regando con agua asiduamente los escombros que se van produciendo.

La demolición de las viviendas se deberá hacer tomando en cuenta lo siguiente:

Esta actividad incluye la demolición de las viviendas afectadas en la corona del deslizamiento e identificadas en el plano de demolición, esta actividad se deberá efectuar de manera manual preferiblemente, para evitar la afectación del talud a intervenir. El proceso de demolición en este sector del proyecto se realizará de la siguiente manera:

FASE I: Se deberá proceder a la retirada, uno a uno, de todos los elementos internos de la vivienda a demoler, como son por ejemplo los muebles o enseres, así como a la extracción de las maderas, vidrios, plásticos, techos que hubiera en la construcción.

FASE II: Se procederá identificar las viviendas a demoler y obtener el volumen de demolición, se procede a las distintas demoliciones de los elementos que forman la estructura de estas viviendas de manera manual. Identificación del tipo de maquinaria, herramientas menores y equipo de protección personal a utilizar con un especial cuidado por el impacto negativo que se podría tener sobre los transeúntes, vehículos y el medio ambiente.

FASE III: Se procederá a la demolición controlada de las viviendas los trabajadores deberán usar arneses con su mosquetón atado respectiva línea de vida y esta actividad se realizaría de atrás hacia delante triturando bien los bloques y concreto, así como cortes pequeños de la madera.

FASE IV: Se procederá a la evacuación del material hacia la parte baja del deslizamiento donde estará la maquinaria y el personal mediante un bajante de escombros el cual estará ubicado en la parte alta de la corona del deslizamiento hasta llegar al pie del deslizamiento se está proponiendo esta opción para evitar histeria colectiva y morbo entre los pobladores y medios de comunicación, así mismo como tener un control y orden de la bajada de los escombros al pie del deslizamiento y evitar que este se active producto de la caída brusca de algún material de desperdicio. El material producto de esta actividad se apilará para su posterior acarreo en un sitio aprobado por la supervisión, se sugiere acarrearlo de manera directa a los sitios de disposición final establecidos por la AMDC.

Las demás demoliciones en el sitio donde si se podrá hacer uso de equipo y maquinaria adecuada para esta actividad.

Esta actividad no incluye acarreo a los sitios de disposición final, el acarreo de este material se considera en la actividad de acarreo de material de desperdicio.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por demolición de elementos de concreto/mampostería será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la 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.

5. CORTE Y CONFORMACION DE BERMAS

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en la conformación de las bermas por medios manuales en cualquier tipo de suelo semi-duro desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de maquinaria pesada ó explosivos, pero que, por condiciones de humedad, plasticidad, mezcla con roca suelta u otras características, se presentan con mayor dureza para ser removido.

Este trabajo se empezará con el marcaje topográfico de las bermas tanto al pie del talud como en la corona en base a los niveles establecidos en los planos. Se empezará por la remoción del terraplén conformado como contramedida de emergencia en la parte baja, las bermas se empezarán a conformar desde la corona del talud para quitarle fuerza actuante que genera inestabilidad en la zona, al momento de ir

avanzando en este trabajo se deberá ir controlando la surgencia de agua que podría hacerse presente y afectando la zona de trabajo, mediante la instalación de tubería para desviar el agua a otro punto o de la manera que el supervisor estime conveniente. La profundidad de corte de cada berma esta regido por la profundidad donde se encuentre el estrato de roca más sana. La colocación de protecciones y entibados de madera a medida se avanza para asegurar la seguridad de los trabajos mientras se ejecuta el corte y conformación de dicha obra.

Deberá controlarse la estabilidad del suelo de ser necesario y aprobado por la supervisión, deberá apuntalarse las paredes de las bermas. El material producto de la excavación debe podrá ser utilizado para conformar un pequeño plantel en el cual se procederá a conformar las primeras bermas y al continuar con los trabajos en la parte media del talud deberá de desalojarse para su posterior acarreo. Por la proximidad del sitio del proyecto con instalaciones públicas, privadas y para brindar seguridad de cualquier derrumbe al personal que está trabajando dentro de la excavación. Los cortes se realizarán teniendo estos una forma de grada de 1m de huella y 1m de contrahuella, empezando desde la parte alta hasta el pie, el corte del talud se deberá realizar en conformidad con el alineamiento detallado en los planos 9/29-17/29.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: Se medirá por metro cúbico. Se pagará por volumen de excavación ejecutado en obra de trabajos ordenados y aprobados por la supervisión.

PAGO: El pago constituirá la compensación de costos de mano de obra, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar la actividad.

6. ACARREO DE MATERIAL DE DESPERDICIO (16, 31)

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR

Estos trabajos consistirán en el acarreo hasta el botadero municipal de material de desperdicio ya sea producto de la excavación, demolición de elementos de concreto/mampostería u otro tipo de material. El material de desperdicio será transportado en volquetas y se procederá a botarlos al crematorio o lugares municipales autorizados, mismos que también serán verificados y aprobados por la supervisión para evitar contaminaciones ambientales, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas u otros. Es actividad incluye el sobre acarreo hasta el sitio de disposición final establecido por la supervisión, para efectos de esta especificación una distancia promedio de 10km desde el sitio del proyecto al botadero municipal.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por acarreo de material de desperdicio, 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.

7. ENTIBADOS DE PROTECCION

UNIDAD: M2

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo comprende el suministro e instalación de entibados de madera rustica de pino en tablonces de 3" de espesor o metal necesario para la protección de los taludes que irán conformados según los planos 09/29-17/29.

El ademado no deberá de presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan generar algún tipo inestabilidad en los taludes de excavación. Los entibados deberán de ser colocados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del suelo lateral en trasdós y la carga viva durante la construcción sin deformarse y teniendo en cuenta las contra flechas correspondientes para cada caso.

Estos pueden ser de madera, metálicos. Esta actividad incluye todas las obras de mitigación necesarias que se necesitan de la correcta ejecución de las obras. La madera podrá ser reutilizada en la conformación de las otras bermas.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por entibado de protección será el número de metros cuadrados 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, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

8. PANTALLA DE CONCRETO LANZADO, e 7.5CM, REFORZADA CON MALLA HEXAGONAL DOBLE TORSION Y MALLA ELECTROSOLDADA

UNIDAD: M2

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Esta actividad consiste en la colocación de concreto premezclado de 3000 PSI aplicado a alta presión con bomba neumática sobre la superficie de talud preparada para tal efecto, la cual deberá garantizar el recubrimiento de una malla hexagonal previamente fijada al suelo. El concreto lanzado a aplicarse será por el método de mezcla húmeda. Se incluye en esta actividad la construcción de los remates de concreto que servirán de anclajes a la malla.

Se colocará una malla doble torsión para controlar posibles desprendimientos superficiales en el talud, misma que se fija mediante presillas anclado a 0.50 m, tipo tresbolillo, con longitudes de 1 m en sentido vertical y horizontal medido del centro de la presilla.

El cemento, los agregados, los aditivos y el agua, se obtendrán solamente de fuentes de abastecimiento aprobadas por el Supervisor antes de comenzar los envíos, y se podrá utilizar siempre que los materiales cumplan los requisitos de estas especificaciones. - La base para aprobar tales fuentes será la capacidad para producir materiales de la calidad en las cantidades que se requieran.

Las principales características de los agregados que afectan las propiedades del concreto son forma y textura, gradación, absorción, mineralogía, resistencia y módulo de elasticidad, tamaño máximo, gravedad específica, resistencia al ataque de sulfatos y dureza. Las partículas que conforman el Agregado deberán cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-6, agregado fino para concreto de cemento Portland. Asimismo, deberán ser limpias, duras, resistentes, sanas, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales. No contendrán otras sustancias nocivas que pudiesen perjudicar al concreto u otros elementos del pavimento.

El agregado grueso estará formado por roca o grava triturada obtenida de las fuentes previamente seleccionadas y analizadas en laboratorio, para certificar su calidad. Las partículas que conforman el Agregado Grueso serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, de raíces y de restos vegetales y no contendrán cantidades excesivas de partículas que tengan forma de laja o de aguja. La cantidad de sales solubles aportada por el agregado grueso al concreto no sobrepasará los límites establecidos, considerando también las sales solubles del agregado fino y aditivos, pero no el agua de mezcla.

El tamaño máximo del agregado es el menor tamiz por el cual toda la muestra de agregado grueso puede pasar. EL tamaño nominal es aquel del menor tamiz por el cual la mayor parte de la muestra de agregado grueso puede pasar. La serie de tamices utilizados para agregado grueso son 3", 2", 1½", 1", ¾", ½", # 4 y para agregado fino son # 4, # 8, # 16, # 30, # 50, # 100, # 200.

Los principales ensayos realizados a los agregados para concreto son:

- Granulometría: Norma ASTM C136
- Densidad Relativa: Normas ASTM C127 y C128
- Masa Unitaria: Norma ASTM C29
- Absorción de Agua: Normas ASTM C127 y C128
- Contenido de Humedad: Norma ASTM C566
- Finos menores de 75 µm: Norma ASTM C117
- Contenido de Materia Orgánica: Norma ASTM C40
- Estabilidad al Sulfato de Sodio y Magnesio: Norma ASTM C88
- Resistencia al Desgaste: Normas ASTM C131 y C535

Casi cualquier agua natural que sea potable y que no tenga sabor u olor pronunciado, se puede utilizar para producir concreto. Sin embargo, algunas aguas no potables pueden ser adecuadas.

Los criterios de aceptación de suministros de aguas para fabricación de la mezcla de concreto son los siguientes:

Concepto	Límite	Método de ensayo
Resistencia a la compresión a 7 días (porcentaje mínimo respecto a la muestra)	90	ASTNMC-109
Tiempo de fraguado, desviación con respecto a la muestra (hora o minutos)	De 1:00 a 1:30 horas después	ASTMC-191

Fuente: AMERICAN STANDARD TESTING AND MATERIALS ASTM C94

Ensayos: Para analizar la manejabilidad del concreto se parte del ensayo para determinar el revenimiento del mismo, debido a que es una condición de aceptación o rechazo de la calidad inicial del producto. El ensayo es realizado en los sitios de fabricación de la mezcla (planta y/o en obra), generalmente se

presentan inconvenientes en procedimientos e interpretación que afectan y demoran el vaciado, en algunos casos teniendo que afectar la dosificación de la muestra debido a muestras iniciales de fraguado.

La consistencia se determinará de acuerdo con el "Método de Ensayo de Revenimiento para Determinar la Consistencia de Concreto de Cemento Portland" (ASTM C 143) o "Método de Ensayo para Determinar la penetración de una Bola de Concreto Fresco de Cemento Portland (ASTM C 360). Cuando se use el método de penetración de una esfera para control de campo, los revenimientos especificados se convertirán a penetración equivalentes por factores establecidos de antemano en ensayos realizados como base para el diseño.

Los ensayos de resistencia a la compresión requieren tiempos determinados (no mayor a 15 minutos) entre la obtención de la muestra y la elaboración de los especímenes. La muestra debe ser tomada en el tercio medio del viaje (entre el 15% y el 85% de la descarga) independientemente de la cantidad de metros cúbicos que se transporten en el camión mezclador.

Para los ensayos de resistencia se debe tener en cuenta el tamaño máximo del agregado para elegir el molde de elaboración, no dejar superficies cóncavas, producto de un mal enrazado o con marcas sobre las mismas, no golpear los especímenes durante el desencofrado, hacer un proceso de curado ineficiente y no hacer una manipulación inadecuada de especímenes testigos.

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tener un proceso de curado adecuado para garantizar que las moléculas de cemento se hidraten correctamente y den una estructura cristalina por el efecto de la hidratación. Esto se traduce en la obtención de la resistencia esperada. Los elementos fundidos diariamente deben curarse por lo menos durante 7 días en forma continua durante 24 horas. Inicialmente, después de elaborar cilindros o viguetas para ensayo, las temperaturas deben estar entre los 16 °C y 27 °C. Luego de retiradas del molde deben almacenarse a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Los especímenes para verificar el diseño de laboratorio se ensayarán de acuerdo con el "Método de Ensayo para Determinar la Resistencia de la Flexión de Concreto (Usando una viga Simplemente Apoyada con Cargas en los Tercios del Claro) (ASTM C 78).- Los especímenes que se ensayen después de ser curados en el campo deberán ensayarse de acuerdo con la norma ASTM C 78.- Si se usa otro tipo de máquina de ensayo los resultados que se obtengan deberán correlacionarse con los que se obtienen con los aparatos estándar.

El contenido de aire del concreto fresco se determinará de acuerdo con los siguientes métodos estándar ASTM de ensayo para contenido de aire: (1) gravimétrico, C 138; (2) volumétrico, C 183: o (3) método de presión, C 231. El cemento Portland deberá cumplir con las especificaciones ASTM C150 Tipo I o ASTM C1157 Tipo GU (uso general).

CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANALISIS DE COSTO:

Este sistema consiste en una malla de alta resistencia para la estabilización superficial del talud sobre una capa de concreto de 3000 PSI. En caso de requerir obras de drenaje en el talud (drenes, por ejemplo), es necesario que estas se realicen antes de la colocación de la malla.

El espesor del concreto lanzado sobre el talud corresponderá al indicado en los planos de diseño. El proceso de mezcla húmeda consiste en la descarga del concreto premezclado, en la bomba lanzadora, mismo que será aplicado a presión por un sistema de boquilla a una distancia tal de la superficie que reduzca el rebote de la mezcla. El concreto lanzado para mezclar por el proceso de mezcla húmeda debe

consistir en cemento, agregado fino y agua en proporciones que aseguren una resistencia de 3000 PSI. Se podrá utilizar un máximo de 30 por ciento de gravilla como sustituto del agregado fino. El tamaño máximo de la gravilla debe ser tal que el 100 por ciento pase el tamiz de 12.5 mm y por lo menos el 90 por ciento pase el tamiz de 9.5 mm

La malla deberá colocarse en sentido longitudinal, desenrollándose en contrapendiente del talud. Se colocará la malla en la parte superior del talud para luego ser deslizada, teniendo en cuenta la viga de cierre de la corona del talud. Se fijará en la parte superior de la malla con los anclajes de coronación instalados. Se dejará un sobrante de 50 cm de malla para la respectiva cosida en la parte superior e inferior.

Se procederá a deslizar el rollo de malla hasta el pie de talud utilizando una barra de metal la cual se colocará en el interior del rollo de malla, a los extremos se atarán 02 cuerdas, los mismos que ya estarán asegurados a las presillas y se deslizará lentamente teniendo cuidado en que no quede trabada, para evitar el trabado de la malla se colocarán 02 cuerdas adicionales, una a cada extremo en la parte inferior de ésta y personal apoyará al jalado de ésta desde abajo (ondeando la malla) para evitar en lo posible la caída de piedras.

Considerando la situación del sitio de trabajo, se podrá evaluar una segunda opción de tendido de la malla, consistente en izar la misma desde el pie del talud, para esto se posicionarán 04 personas en la parte superior del talud (02 a cada lado) y con dos cuerdas auxiliares, una a cada extremo del rollo se comenzará a izar, desenrollando lentamente la malla, como medida de control para evitar el impacto de piedras que puedan caer producto de ésta maniobra, el persona estará lo suficientemente alejado del pie de talud (por lo menos 10 metros a fin de evitar algún daño producto de la caída de piedras. En caso que la longitud de la malla supere la del talud, se procederá a cortarla al pie de talud.

Para fijar la malla en la parte superior (previendo que no se deslice), se colocarán presillas de 0.5 m de profundidad, previamente instalados. Una vez concluida la labor de amarre, se realizará el marcado de los puntos donde se instalarán las presillas de anclaje haciendo uso de pintura en espray y conforme al detalle de ubicación para luego dejar en cada punto marcado el perno de anclaje dentro de la malla. En la parte superior como al pie de talud se hará un doblez interior de 0.50 m y será amarrado a razón de uno cada 30- 40 cm para evitar problemas de desatado. Estos métodos de amarre y acabado final serán evaluados y aprobados por la Supervisión previo a su implementación.

Instalados las presillas de anclaje en la parte de la corona del talud, se realizará la colocación del cable perimetral, mismo que será del tipo torón para concreto pre esforzado. La malla se volteará sobre el cable y se amarrará con la propia malla mediante una triple torsión realizada in situ. Una vez que se haya instalado los pines de anclaje distribuidos en el cuerpo del talud, se realizará la colocación del cable interior, el cual será del tipo torón para concreto, para proceder a la colocación de las placas con sus respectivos pines, ajustado con un equipo manual de torque (el cual deberá estar debidamente calibrado).

Considerando lo siguiente:

- La lechada a utilizarse para formar el cuerpo de los anclajes tendrá una Resistencia de $F'c=3,000\text{psi}$
- Las mezclas podrán incluir aditivos fluidificantes en la proporción que el fabricante indique
- El acabado del concreto lanzado será rústico
- Se podrá utilizar curador del concreto

- El acero de refuerzo será conforme a ASTM615, grado 40
- Las perforaciones para las presillas de anclado serán de 50cm de profundidad y ½ pulgada de diámetro a 15º de inclinación para el vertido de la lechada de adherencia
- Las presillas se colocarán en Tresbolillo en una plantilla reticular cuadrada de 1 metro de lado
- Luego de la perforación y el vertido de la lechada se colocará la presilla hasta desbordar la lechada
- La presilla contará con un doblez para atrapar la Malla Electrosoldada
- Se debe limpiar la maleza y hacer pequeños reperfilados en sitios donde existan oquedades o protuberancias muy grandes
- Las vigas superior e inferior deben ser de concreto $F'c=3,000\text{psi}$ ancladas a cada 1.0 metros de longitud
- Si durante la excavación para la colocación de las vigas se excava el material natural se debe rellenar con concreto la oquedad provocada por la excavación

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados 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.

9. VIGAS DE CONCRETO ANCLADO CORONA DEL TALUD

10. VIGAS DE CONCRETO ANCLADO PIE DEL TALUD

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de la viga de concreto en la corona y el pie del talud de dimensiones establecidas en los planos de detalle 28/29, el concreto será premezclado con una resistencia de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, colocar el acero conforme al detalle según plano 28/29. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día. 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 acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la

pieza. Las vigas deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicados en los planos 28/29.

Se debe proteger el tubo de 1/2" PVC durante el armado, encofrado y fundido de la viga, de manera que no sufra daños durante la construcción de la viga.

CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANÁLISIS DE COSTO:

Se considera la elaboración e instalación del concreto, el acero de refuerzo, mano de obra no calificada, herramienta menor y equipo.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse será el número de metros lineales 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, mano de obra, equipo, herramientas y todas las operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

11. RESANE DEL SISTEMA HIDROSANITARIO EXISTENTE

UNIDAD: GLOBAL

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en la reinstalación y reubicación de sistemas de aguas negras, aguas lluvias, tragantes y diferentes tuberías ya sea de drenaje pluvial, agua potable o aguas residuales, según sea el caso, esta actividad incluye el reacondicionamiento, reutilización o remoción de drenajes existentes, restitución de repello y pulido de paredes internas, resane de grietas internas, reconstrucción de paredes, restitución de tapaderas, reparación de boca y sus obras anexas de acuerdo a lo que indique el supervisor. El contratista deberá hacer como mínimo una limpieza completa de las estructuras de drenaje existentes al inicio de la construcción de la obra y otra al finalizar la misma.

En caso de que algunas unidades de tubería existente puedan ser reutilizadas dichas partes serán retiradas cuidadosamente, se limpiará todo material de desecho existente tanto en el cuerpo como en los extremos de las uniones. Las uniones recuperadas una vez limpiadas deberán ser almacenadas para su posterior reutilización. El contratista será responsable de reponer todas las obras hidrosanitarias que se deterioren producto de los trabajos a ejecutar, los cuales deben ser repuestos toda tubería que corresponde a las zonas afectadas buscando a dar una solución a cada persona realizando un sistema hidrosanitario funcional para la zona.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por resane de sistemas de drenaje, agua potable y aguas residuales será de manera global 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, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

13. EXCAVACION DE MATERIAL TIPO II (29)

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en la Excavación Tipo II por medios manuales en cualquier tipo de suelo semi-duro desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de maquinaria pesada ó 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 zanjo. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60cm de la orilla del zanjo y deberá desalojarse para su posterior acarreo. Por la proximidad del sitio del proyecto con instalaciones públicas y privadas y para brindar seguridad de cualquier derrumbe.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: Se medirá por metro cúbico. Se pagará por volumen de excavación ejecutado en obra de trabajos ordenados y aprobados por la supervisión.

PAGO: El pago constituirá la compensación de costos de mano de obra, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar la actividad.

15. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO, (INCLUYE ACARREO) (30)

UNIDAD: M3

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en la colocación de material selecto con la humedad requerida; conformación y compactación, de acuerdo con el espesor total indicado en los planos este espesor es de 10cm para los canales. El material selecto debe ser de calidad uniforme, no debe contener sustancias vegetales, perjudicial o extraño, estar libre de piedras, grumos, terrones y basura. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros y será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas no máximas de espesor de 0.10 m. por medio de equipo de compactación. El material compactado para ser usado como cama para los gaviones debe tener un contenido de humedad que no difiera en más o menos dos por ciento (2 %) de la humedad óptima de compactación y se debe comprobar en el campo con pruebas espaciadas como máximo cada cincuenta metros (50 m) de longitud, cumpliendo como mínimo el 95% de la Prueba Proctor Modificado.

La compactación debe comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro del tramo y debe continuar hasta que todas las capas queden compactadas en todo su ancho y espesor, con las densidades señaladas anteriormente. Cada capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme, y no debe proseguirse la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados. El control de densificación se debe realizar mediante pruebas de humedad y densidad en forma paralela a la ejecución de los trabajos de construcción. Estas pruebas deben realizarse en forma inmediata a la terminación de los procesos de afinamiento y nunca de transcurrir de un día.

Esta Actividad incluye el acarreo del material hasta el lugar donde se colocará, también requiere Material selecto, Mano de Obra Calificada y No calificada, Herramienta y el equipo adecuado aceptado por el supervisor. Se debe incluir el agua necesaria para lograr una compactación uniforme. Esta actividad incluye todo el suministro necesario de material selecto, así como su correcta compactación en los sitios donde se requiera.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material selecto 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 del material selecto, agua, mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

17. ACARREO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN PENDIENTES > 20%

UNIDAD: GLOBAL

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Estos trabajos consistirán en el acarreo de materiales de construcción como bolsas de cemento, arena, grava, material selecto, piedra, varillas de acero de diversos diámetros, y todo material de construcción, que requiera ser transportado a distancias con dificultad en el acceso y que se requiera realizarla con mano de obra no calificada considerando una longitud mayor a los 100m lineales y en pendientes mayores al 20%, en sitios donde no entre vehículo alguno. El trabajo se realizará haciendo uso de mano de obra no calificada y sacos o valdes de tamaños similares a una bolsa de cemento para acarrear el material granular (arena y grava); estos procedimientos de acarreo deberán ser verificados y aprobados por la Supervisión antes de comenzar la ejecución de esta actividad.

CONSIDERACIONES DEL CALCULO DEL ANALISIS DE COSTO:

Este trabajo requiere una cuadrilla exclusiva para el sobre acarreo de materiales de Mano de Obra No calificada y Herramienta Menor.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por el sobre acarreo en longitudes mayores a los 100m lineales y en pendientes mayores al 20%, será de manera global, 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 esta especificación.

18. CONSTRUCCION DE CANAL C-1, INCLUYE ANCLAJE

19. CONSTRUCCION DE CANAL C-1B, INCLUYE ANCLAJE

20. CONSTRUCCION DE CANAL C-2, INCLUYE ANCLAJE

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Esta actividad consiste en la construcción de cunetas de sección y paredes y losas de fondo establecidos en planos de detalle, reforzado según plano de detalle y elaboradas con concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$. El contratista puede considerar la utilización de concreto fabricado en sitio a través de equipo mecánico, cuidando en cualquiera de los casos cumplir con la resistencia de 280 kg/cm^2 y presentar el diseño de la mezcla a utilizar, así como garantizar la calidad de los agregados.

Materiales

Cemento Portland: El cemento deberá cumplir con las especificaciones para cemento bajo la Norma ASTM C-150 y AASHTO M-85.

Ninguna fracción de un saco de cemento deberá ser utilizada en una revoltura de hormigón, a menos que dicho cemento haya sido pesado. Toda entrega de cemento a granel deberá ser pesada en un dispositivo aprobado.

Agua: El agua usada en la mezcla o el curado deberá estar razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que puedan ser nocivas al concreto o al acero. En consecuencia, el agua deberá examinarse y deberá cumplir con los requerimientos de AASHTO T26-79. El agua reconocida como potable se podrá usar sin previo examen.

El agua puede ser medida por volumen o por peso. La exactitud en la medición del agua deberá quedar dentro de un margen de error que no exceda del 1%. A menos que el agua vaya a ser pesada, el equipo de medición de ésta deberá incluir un tanque auxiliar desde el cual se llenará el tanque medidor.

Agregados: Agregado Fino: 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, estará sujeto a la aprobación del Ingeniero, debiendo ser: duro, resistente, y debe tener los requisitos que están contemplados en las especificaciones AASHTO M-6-87.

El agregado grueso: consistirá de piedra quebrada, grava, escorias de altos hornos, u otro material inerte, aprobado de similares características o combinaciones, debiendo ser duro, resistente, libre de capas adherentes y de acuerdo a las especificaciones AASHTO M-80-87.

Todos los agregados producidos o manejados mediante métodos hidráulicos, así como los agregados llevados, deberán ser amontonados o almacenados en tolvas, para que escurran por lo menos 12 horas antes de emplearlos en las mezclas. 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 de la especificación AASHTO M 43.

Acero grado 60: Se utilizará varilla colocadas según el plano de detalle. Todas las barras deben estar limpias y libres de escamas, trazas de oxidación avanzada, grasa u otras impurezas o imperfecciones, que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto. No se aceptarán barras comerciales que se supongan de tamaño equivalentes, por tener límites de fluencia más elevados.

Para esta actividad se debe considerar el encofrado y desencofrado de las cunetas, el cual puede ser elaborado utilizando madera, plywood de pino u otro material, en todo caso el encofrado no deberá de presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde. Debe de evitar la segregación de los agregados del concreto, utilizando métodos de vibración del concreto para cuidar su correcta instalación.

Esta actividad incluye la colocación de un anclaje en tramos donde la pendiente sea mayor al 20%, el cual solo será un dentellón de 30cm de profundidad y armado con el mismo refuerzo del fondo del canal.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por construcción de cuneta será el número de metros lineales 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, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de la cuneta a construir, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

21. CONSTRUCCION DE CANAL C-3, INCLUYE ANCLAJE

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Esta actividad consiste en la construcción de cunetas de sección y paredes y losas de fondo establecidos en planos de detalle, reforzado según plano de detalle y elaboradas con concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$. El contratista puede considerar la utilización de concreto premezclado o fabricado en sitio a través de equipo mecánico, cuidando en cualquiera de los casos cumplir con la resistencia de 280 kg/cm^2 y presentar el diseño de la mezcla a utilizar, así como garantizar la calidad de los agregados.

Materiales

Cemento Portland: El cemento deberá cumplir con las especificaciones para cemento bajo la Norma ASTM C-150 y AASHTO M-85.

Ninguna fracción de un saco de cemento deberá ser utilizada en una revoltura de hormigón, a menos que dicho cemento haya sido pesado. Toda entrega de cemento a granel deberá ser pesada en un dispositivo aprobado.

Agua: El agua usada en la mezcla o el curado deberá estar razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que puedan ser nocivas al concreto o al acero. En consecuencia, el agua deberá examinarse y deberá cumplir con los requerimientos de AASHTO T26-79. El agua reconocida como potable se podrá usar sin previo examen.

El agua puede ser medida por volumen o por peso. La exactitud en la medición del agua deberá quedar dentro de un margen de error que no exceda del 1%. A menos que el agua vaya a ser pesada, el equipo de medición de ésta deberá incluir un tanque auxiliar desde el cual se llenará el tanque medidor.

Agregados: Agregado Fino: 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, estará sujeto a la aprobación del Ingeniero, debiendo ser: duro, resistente, y debe tener los requisitos que están contemplados en las especificaciones AASHTO M-6-87.

El agregado grueso: consistirá en piedra quebrada, grava, escorias de altos hornos, u otro material inerte, aprobado de similares características o combinaciones, debiendo ser duro, resistente, libre de capas adherentes y de acuerdo a las especificaciones AASHTO M-80-87.

Todos los agregados producidos o manejados mediante métodos hidráulicos, así como los agregados llevados, deberán ser amontonados o almacenados en tolvas, para que escurran por lo menos 12 horas antes de emplearlos en las mezclas. 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 de la especificación AASHTO M 43.

Acero grado 60: Se utilizará varilla colocadas según el plano de detalle. Todas las barras deben estar limpias y libres de escamas, trazas de oxidación avanzada, grasa u otras impurezas o imperfecciones, que afecten sus propiedades físicas, su resistencia o su adherencia al concreto. No se aceptarán barras comerciales que se supongan de tamaño equivalentes, por tener límites de fluencia más elevados. Para esta actividad se debe considerar el encofrado y desencofrado de las cunetas, el cual puede ser elaborado utilizando madera, plywood de pino u otro material, en todo caso el encofrado no deberá de presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde. Debe de evitar la segregación de los agregados del concreto, utilizando métodos de vibración del concreto para cuidar su correcta instalación.

Esta actividad incluye la colocación de un anclaje en tramos donde la pendiente sea mayor al 20%, el cual solo será un dentellón de 30cm de profundidad y armado con el mismo refuerzo del fondo del canal.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por construcción de cuneta será el número de metros lineales 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, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de la cuneta a construir, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

22. CONSTRUCCION DE CAJAS COLECTORAS, INCLUYE TAPADERA

UNIDAD: UNIDAD

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR

Este trabajo consiste en la construcción de cajas colectoras según plano de detalle y ubicadas según los planos de ubicación de las obras. La losa inferior de las cajas será elaborada con concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$. Las paredes serán de concreto reforzado esta actividad incluye el afinado de las paredes en ambas caras. Para la losa superior también se utilizará concreto $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$. Se debe incluir una tapadera de 0.70x0.70m con el mismo armado de la losa superior.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

Debe de considerarse el uso de vibrador mecánico para evitar la segregación de los agregados del concreto y mejorar el acabado de la superficie.

Se debe de considerar el uso de un material desencofrante a base de agua y curador de concreto. Esta actividad incluye una tapadera de 0.70mx0.70m de concreto con el mismo refuerzo de la losa superior tal como se detalla en los planos.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por caja colectora será el número de unidades instaladas en la obra, de trabajos ordenados y aprobados por la supervisión.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar la actividad.

23. CONSTRUCCION DE CAJA BAJO MURO DE GAVIONES

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR

Este trabajo consiste en la construcción de una caja de paso de dimensiones establecidas en los planos de detalle. Estará elaborado de concreto reforzado, de $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ y acero Grado 60, tal como se muestra en el plano de detalle. El espesor de la losa inferior, losa superior y paredes que constituyen la caja se detalla en los planos de detalle. Para el encofrado se recomienda utilizar plywood de pino de 3/4" y madera rústica de pino. El acabado final de esta actividad será concreto visto, por lo que se debe cuidar durante el proceso constructivo respetar los niveles y durante el desencofrado no ocasionar daños en la superficie del concreto.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

Debe de considerarse el uso de vibrador mecánico para evitar la segregación de los agregados del concreto y mejorar el acabado de la superficie.

Se debe de considerar el uso de un material desencofrante a base de agua y curador de concreto.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por caja de paso será el número de metros lineales construidos en la obra, de trabajos ordenados y aprobados por la supervisión.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar la actividad.

24. RECONSTRUCCION DE TRAMOS DE GRADAS

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en la construcción de gradas de concreto de ancho = 1.20m, con huella de 0.30m y contrahuella de 0.18m de alto. El concreto requerido para esta obra es con una resistencia a la compresión de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y refuerzo con varilla #3 y #4 $Fy=4,200 \text{ kg/cm}^2$ tal como se indica en los planos de detalle ver plano 29/29.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado, cuidando de vibrar el concreto utilizando medios mecánicos para evitar la segregación de los agregados durante la instalación del concreto. El acabado de las gradas será definido por el supervisor del proyecto, similar al acabado de las gradas existentes en el sitio.

Se considera los materiales para elaboración del concreto, refuerzo con varilla #3 y #4, encofrado, curador para concreto, desencofrado, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor y todo necesario para la construcción.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por la construcción de gradas de concreto será el número de metros lineales 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, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto a construir, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

25. BARANDAL METÁLICO

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en la construcción de barandal elaborado con tubo estructural colocado en las gradas de concreto a construir. Se utilizará tubo HG 2", colocado verticalmente a cada 1.00m y 2 tubos horizontales separados a 0.50m para tener una altura total de 1.00m según planos. El tubo vertical estará soldado a la losa superior, apoyado en una placa de 3/8" de espesor y estará soldado con pines de varilla #4 de 0.15m de longitud cada pin. Todas las juntas serán soldadas con electrodo del tipo E70, 3X1/8. Se le dará una protección con pintura anticorrosiva para metales a una mano sin dejar zonas desprotegidas y una mano de pintura de aceite para metal del color acordado con el beneficiario y el supervisor del proyecto (la pintura de aceite se puede sustituir por otra mano de pintura anticorrosiva con el visto bueno del supervisor).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por barandal metálico será el número de metros lineales medidos en la obra en forma horizontal, 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, incluyendo la pintura.

26. RESANE GENERAL PARA CUNETAS CON MORTERO 1:4

UNIDAD: M2**DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR**

Antes de hacer resanes en las paredes interiores de las cunetas el supervisor de obra deberá verificar de manera que las fisuras o grietas son superficiales y no están afectando la estructura misma de la cuneta. En caso de no existir ningún daño estructural se procederá al resane de estas grietas en las paredes interiores del canal con mortero 1:3. Una vez verificado que las fisuras son superficiales se procede a picar el repello existente hasta una profundidad de 3.0cm con el propósito de nivelarla, corregir imperfecciones y lograr un grado rugosidad en el interior de la pared, para que haya adherencia entre el material existente y el repello nuevo de resane, en el picado se debe tener cuidado de no dañar la estructura de la pared existente. Una vez limpia el área se procede a realizar el repello de la pared hasta obtener un espesor de 3.0cm, antes de repellar se humedecerá el área hasta la saturación, se fijarán las guías maestras verticales de (reglas de madera) y se aplicara el mortero con fuerza sobre la superficie a repellar. Se esparcirá con reglas de madera, una vez fraguado este mortero se le aplicará mortero del mismo tipo con planchuelas de madera, a fin de obtener un acabado aplomado, libre de ondulaciones e imperfecciones en las áreas acabadas.

CONSIDERACIONES DEL CALCULO DEL ANALISIS DE COSTO:

Para el repello se considera que se trabajara en superficies de piedra de rio o ripión, que no necesitan tratamiento adicional para obtener adherencia suficiente con el mortero, se utilizará mortero con proporción 1:3.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICION: Se medirá por área. La cantidad para pagarse será el número de metros cuadrados, medidas 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, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

27. CONSTRUCCION DE ANCLAJE DE GRADA 0.60x0.40M**UNIDAD: UNIDAD****DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:**

Este trabajo consiste en la construcción del anclaje de las gradas de concreto reforzado como se muestra en los planos de detalle de 0.60mx0.40m. Se contempla realizar esta actividad utilizando concreto con $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ y reforzada con varilla #4 $F'y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$. Esta actividad comenzara con la limpieza antes de efectuar los trabajos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el

desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO DEL ANALISIS DE COSTO:

Se considera los materiales para elaboración del concreto, encofrado, adherente para concreto, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor y todo necesario para la construcción.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por la construcción del anclaje 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, mezclado, transporte, colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

32. INSTALACION DE MURO DE GAVIONES

UNIDAD: ML

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Antes de comenzar la instalación del gavión, es esencial preparar adecuadamente el sitio. La mejor manera de preparar el sitio donde se instalarán es siguiendo los pasos que se detallan a continuación: Evaluar el terreno donde se instalarán para identificar cualquier obstáculo, como rocas grandes o vegetación densa. Realicen las modificaciones necesarias para garantizar una base sólida y nivelada. El terreno propicio para su instalación varía dependiendo del propósito y la aplicación específica. Recuerden que cada proyecto es único y puede requerir evaluaciones y consideraciones específicas.

Utiliza estacas y cuerdas para delimitar claramente el área donde se colocarán los gaviones. Esto te ayudará a mantener un diseño preciso y garantizar una instalación ordenada. Marcar el área de instalación es un paso importante en la instalación por varias razones:

- Esto ayuda a mantener la precisión en el diseño y asegura que se instalen exactamente donde se planea, evitando errores y ajustes innecesarios durante el proceso de instalación.
- Orientación durante la instalación: Las marcas en el terreno actúan como una guía visual para el equipo de instalación.
- Marcar el área de instalación permite identificar y evitar interferencias potenciales, como obstáculos subterráneos o tuberías enterradas.
- Se facilita la planificación y organización de los recursos necesarios.
- Se pueden identificar las rutas de acceso adecuadas, determinar la cantidad de materiales de relleno requeridos y estimar el tiempo necesario para completar la instalación.

Montaje de los gaviones

El montaje de los gaviones es un proceso importante para asegurar la correcta instalación de estas estructuras. Aquí les presentamos una guía paso a paso para asegurarse de que el montaje se lleve de la manera más adecuada:

Abran los gaviones

Desarrollen los paneles de malla electrosoldadas y levanten los extremos para formar una caja. Asegúrate de que las esquinas estén bien alineadas y conectadas correctamente.

Aseguren los paneles

Utilice abrazaderas o alambres resistentes para unir los paneles de malla entre sí. Asegúrense de que estén bien apretados para evitar que se muevan o se deformen. Siempre es recomendable consultar las instrucciones proporcionadas por el fabricante para asegurarse de que estás siguiendo los procedimientos adecuados.

Refuerzos internos

Coloque refuerzos internos, como alambres diagonales, para proporcionar mayor estabilidad y resistencia a los gaviones. Asegúrense de seguir las instrucciones del fabricante para una instalación adecuada.

Relleno de los gaviones

Después de que estén montados, es hora de llenarlos con material de la siguiente manera:

Selección del material

Elijan el material de relleno adecuado según la aplicación. Pueden utilizar piedras, grava, escombros de construcción u otros materiales similares. Asegúrense de que sean de tamaño adecuado para evitar que se filtren a través de la malla.

Al elegir el material para el relleno de los gaviones, es importante considerar varios factores, como el propósito del proyecto, las condiciones del sitio y los requisitos específicos del diseño. Aquí hay algunos puntos clave a tener en cuenta al seleccionar el material de relleno:

- Estabilidad y resistencia.
- Tamaño y forma.
- Permeabilidad.
- Estética y entorno.
- Llenado uniforme.

Cierre y acabado

Aseguren firmemente los paneles finales de los gaviones utilizando abrazaderas o alambres. Verifica que estén bien asegurados para evitar que se abran o se desplacen con el tiempo. Si desean un acabado más estético, pueden agregar una capa de piedras más pequeñas en su parte superior. Esto no solo mejorará la apariencia, sino que también brindará protección adicional.

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones de alguna de las siguientes normas:

ASTM A641M-98

NBR 8964

NB 709-00,

B.S.S. 1052

DIN 1652

BEKAERT AS-03-10

Lo anterior implica que el alambre deberá cumplir, entre otros aspectos, con las siguientes especificaciones:

- Tensión Media de Ruptura: 37 a 50 kg/mm².

- Material Base: La calidad del acero deberá ser la adecuada para obtener alambres por trefilado. Los contenidos máximos de sus componentes serán:

%C : máx 0.13

%P : máx 0.04

%S : máx 0.05

- Estiramiento: La elongación no deberá ser menor que 12%, hecho sobre una muestra de 30cm de largo previo a la fabricación de la red, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 8964 y de la ASTM A641M-98.

Revestimiento del Alambre

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser galvanizado de acuerdo con las especificaciones siguientes:

ASTM A641 galv. Class 3

B.S.S. 443/1982 "Zinc Coating on Steel Wire"

DIN 1548

BEKAERT AS-03-10

ABNT NBR 8964

Esto implica que el alambre deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cantidad mínima de revestimiento: 244 gr-zinc/m².

- Adherencia: El revestimiento de zinc debe adherirse al alambre de tal forma que, después de que el alambre haya sido enrollado 15 veces por minuto alrededor de un mandril, cuyo diámetro sea igual a 3 veces el del alambre, no pueda ser escamado o quebrado o removido con el pasar del dedo, de acuerdo con la especificación de la ASTM A641M-98.

- Pureza del Zinc: El alambre se galvanizará según el procedimiento de inmersión en un baño de zinc fundido con una pureza mínima del 99,95% en peso. Posteriormente, son recubiertos por una capa de PVC con espesor nominal de aproximadamente 0,5 mm. Las características constructivas y de resistencia a los testes de envejecimiento del PVC empleado responden a normas internacionales sobre el tema:

ASTM D 1482 – 57T

ASTM D 792 – 91

ASTM D 2240 – 91

ASTM D 412 – 92

ASTM D 2287 – 92

ASTM D 2124 – 62T

ASTM D 1242 – 56 (75)

ASTM B 117 – 90

ASTM D 1499 – 92 Y ASTM G 23 – 93 Equipamiento tipo E.

BS 2782 – 104A

BS 2782 – 151A - 84

Características de la Malla

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de las normas:

ASTM 975-97
NBR 10514
NB 710-00
NP 17 055 00.

MATERIAL DE RELLENO

Las piedras deberán ser sanas, duras y no alterables frente a la acción del agua y los agentes atmosféricos.

Su peso específico deberá ser superior a 2.2 t/m³

. A modo de información
complementaria se señalan los siguientes valores referenciales:

Tipo de Roca	Peso Específico	
Basalto	t/m ³	2.9
Granito	t/m ³	2.6
Caliza Compacta	t/m ³	2.6
Traquita	t/m ³	2.5
Guijarro de Río	t/m ³	2.3
Arenisca	t/m ³	2.3
Caliza Tierna	t/m ³	2.2

Las piedras podrán ser de canto rodado o canto vivo. Se recomienda que las piedras de aristas vivas sean dispuestas de manera que sus cantos no dañen el recubrimiento de la malla, especialmente en el contacto con elementos de mallas horizontales. No es recomendable la utilización de piedras porosas, trizadas o con fallas físicas. Sus dimensiones deberán estar comprendidas entre un tamaño máximo igual a tres veces la abertura máxima del hexágono y en todo caso inferior a 0.40m, con un tamaño mínimo igual a 1.2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

GEOTEXTIL

Con la finalidad de evitar la erosión a trasdós del muro y la infiltración de material fino al interior de los gaviones se dispondrá de Geotextil, de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

Propiedades del Material

- Tipo: Geotextil No Tejido
- Material : Poliéster
- Gramaje : 200gr/m²

Propiedades Mecánicas (*)

- Resistencia Longitudinal a la Tracción : 700N
- Punzonamiento: 250N
- Corte Trapezoidal: 250N

Relleno posterior

Se recomienda que el relleno posterior del muro sea ejecutado con material de buena calidad. Si fuera utilizado un material cohesivo, el mismo debería ser compactado en camadas de 20cm. Dicho procedimiento mejora las características del terreno y minimiza el valor del empuje activo.

La utilización de Geotextil para control de erosión a trasdós del muro evita la fuga del material fino a través del gavión el cual tiene un alto índice de vacíos, lo que favorecerá la migración de partículas finas. El Geotextil actuará como filtro de las partículas finas estabilizando el sistema de suelo de relleno y gavión.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por instalación de gaviones será el número de metros lineales medidos en la obra en forma horizontal, 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.

33. ACERA DE CONCRETO

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en la reconstrucción de la acera de concreto para rehabilitar la movilidad peatonal en la zona.

Se considera una acera de ancho tal como la existente y un espesor de $e=0.10\text{m}$ elaborada de concreto simple con $F'c$ 210 kg/cm². El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

El acabado será tipo escobillado.

Se considera los materiales para elaboración del concreto, encofrado, desencofrado, curado del concreto, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor y todo necesario.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por reconstrucción de la acera será el número de metros lineales 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, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

34. INSTALACION DE BARANDAL METALICO

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Este trabajo consistirá en la construcción de barandal elaborado con tubo estructural colocado en las gradas de concreto a construir. El tubo de 2" chapa 14", colocado verticalmente a cada 1.00m y 2 tubos horizontales separados a 0.575m para tener una altura total de 1.10m según planos. El tubo vertical estará apoyado embebido en el bordillo de 0.10x0.10m y estará soldado con pines de varilla #3 de 0.15m de longitud cada pin. Todas las juntas serán soldadas con electrodo del tipo E70, 3X1/8. Se le dará una protección con pintura anticorrosiva para metales a una mano sin dejar zonas desprotegidas y una mano de pintura de aceite para metal del color acordado con el beneficiario y el supervisor del proyecto (la pintura de aceite se puede sustituir por otra mano de pintura anticorrosiva con el visto bueno del supervisor).

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por barandal metálico será el número de metros lineales medidos en la obra en forma horizontal, 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, incluyendo la pintura.

35. PAVIMENTO CONCRETO, MR= 650PSI, E=0.15M

UNIDAD: M3

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Este trabajo consiste en la reposición del pavimento que se demolerá para facilitar la reconstrucción de tramos de pavimentos afectados por la obra. Se realizará utilizando una mezcla en determinadas proporciones de agua, cemento, agregado fino (arena), y agregado grueso (grava) con MR=650PSI y espesor =0.15m.

El suelo donde se construirá el pavimento debe estar limpio antes de efectuar los trabajos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Esta actividad incluye el concreto necesario para la construcción de todas las obras indicadas por el dueño del proyecto.

MATERIALES

Cemento Portland: El cemento deberá cumplir con las especificaciones para cemento bajo la Norma ASTM C-150 y AASHTO M-85.

Ninguna fracción de un saco de cemento deberá ser utilizada en una revoltura de hormigón, a menos que dicho cemento haya sido pesado. Toda entrega de cemento a granel deberá ser pesada en un dispositivo aprobado.

Agua: El agua usada en la mezcla o el curado deberá estar razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que puedan ser nocivas al concreto o al acero. En consecuencia, el agua deberá examinarse y deberá cumplir con los requerimientos de AASHTO T26-79. El agua reconocida como potable se podrá usar sin previo examen.

El agua puede ser medida por volumen o por peso. La exactitud en la medición del agua deberá quedar dentro de un margen de error que no exceda del 1%. A menos que el agua vaya a ser pesada, el equipo de medición de ésta deberá incluir un tanque auxiliar desde el cual se llenará el tanque medidor.

Agregados: Agregado Fino: 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, estará sujeto a la aprobación del Ingeniero, debiendo ser: duro, resistente, y debe tener los requisitos que están contemplados en las especificaciones AASHTO M-6-87.

El agregado grueso: consistirá en piedra quebrada, grava, escorias de altos hornos, u otro material inerte, aprobado de similares características o combinaciones, debiendo ser duro, resistente, libre de capas adherentes y de acuerdo con las especificaciones AASHTO M-80-87.

Todos los agregados producidos o manejados mediante métodos hidráulicos, así como los agregados llevados, deberán ser amontonados o almacenados en tolvas, para que escurran por lo menos 12 horas antes de emplearlos en las mezclas. 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 de la especificación AASHTO M 43

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por reposición de pavimento de concreto será el número de metros cúbicos medidos en la obra en forma horizontal, 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.

36. BORDILLO DE 15X15CM

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en la reconstrucción del bordillo de concreto que resulte afectado por la construcción de la caja puente.

Se considera colocar pines de anclaje utilizando varilla #3 @0.20m, cada uno de aproximadamente 0.20m de longitud, empleándose concreto F'c 210 kg/cm² para esta actividad. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el concreto será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del concreto serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El concreto será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.

Se considera los materiales para elaboración del concreto, encofrado, desencofrado, curado del concreto, mano de obra calificada y no calificada, herramienta menor y todo necesario.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por reconstrucción de bordillo será el número de metros lineales 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, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

37. CORTADO DE LOSAS

UNIDAD: ML

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consistirá en el cortado de juntas longitudinales y transversales a una distancia de establecida por el ingeniero supervisor. Esta actividad incluye el sellado de juntas con poliuretano para juntas tipo Sika. Esta actividad incluye mano de obra no calificada, cortadora de concreto.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por cortado de juntas será el total de metros lineales de corte y sellado de juntas realizados tanto en sentido longitudinal como transversal, 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, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

5. PLAN DE MANEJO DE SEGURIDAD E HIGIENE Y AMBIENTAL

El Contratista elaborará y presentará, previo a la entrega de la Orden de Inicio, un Plan de Seguridad, Salud e Higiene, que será revisado por la supervisión y la AMDC, al ser aceptado se procederá con su implementación y seguimiento por parte del contratista, el cual deberá suministrar los equipos, instalaciones y materiales necesarios para la ejecución de este. Cabe destacar que el contratista debe hacer especial énfasis en la implementación de la señalización provisional y de los dispositivos de control a ser usados durante la construcción. El contenido de este Plan revisado será compartido al contratista una vez adjudicado el proyecto, así como los lineamientos necesarios para cumplir con la Seguridad e higiene del proyecto.

La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene por parte de la AMDC y el Supervisor no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato.

En aquellos casos en que la Supervisión determine que el Contratista no esté cumpliendo la implementación de las medidas de mitigación y prevención de accidentes, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales correspondientes, a fin de asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura, sin perjuicio de las cláusulas contractuales que definen el plazo y monto del proyecto.

La recurrencia de serias violaciones del Plan De Seguridad, Salud e Higiene puede resultar en la rescisión del contrato de Construcción, con la aplicación de Multas por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados, además de la retención del monto que corresponde a esta actividad dentro de la estimación presentada en el periodo.

En los costos indirectos en el presupuesto del proyecto el contratista designará un monto para el Manejo vial y seguridad ocupacional y para el Plan de gestión Ambiental; por lo que su implementación en el proyecto es de carácter Obligatorio siendo verificado su uso permanente por parte de la firma consultora y por el incumplimiento a estas normativas no se reconocerá el pago correspondiente en la estimación del periodo en que se presente la falta.

5.1. OBJETIVOS.

- Informar y prevenir apropiadamente por medio de las señalizaciones temporales que serán expuestas a los usuarios que transitarán por las áreas intervenidas y a la vez proteger a los trabajadores, que realizarán las actividades de construcción.
- Proteger a los trabajadores y visitantes dentro del proyecto mediante el plan de seguridad e higiene haciendo uso del EPP.

5.2. RECOMENDACIONES.

- Las señalizaciones y delimitaciones temporales deben mantenerse durante todo el tiempo de ejecución de los trabajos y estar acorde a las condiciones del lugar.
- Se debe planear con anticipación la seguridad de usuario peatón y personal operativo de la obra.
- Los encargados del tráfico vehicular (banderilleros) deben monitorear de manera permanente la efectividad del control del tráfico peatonal durante el tiempo que dure la obra y de ser necesario, realizar los ajustes correspondientes.
- Será labor del especialista en seguridad, estar a cargo del flujo continuo de tráfico peatonal en cumplimiento con lo que se diga en las especificaciones técnicas del proyecto y será el primero en la línea de reacción ante algún incidente o accidente.

5.3. SOBRE LA MOVILIDAD PEATONAL INTERNA Y EXTERNA.

5.3.1. Movilidad externa.

Habrà afectación directa de la movilidad peatonal en las calles adyacentes al proyecto, se

dispondrá de rotulación con las siguientes leyendas:

- Hombres trabajando.
- Límite máximo de velocidad.
- Maquinaria entrando y saliendo.

Cruce de peatones (ubicado en el portón de acceso al plantel).

Toda esta rotulación será colocada a lo largo de las dos calles secundarias y en el portón de acceso, las mismas serán de lona blanca con dimensiones de 0.60m X 0.90m. Las ubicaciones de las mismas se verán en campo junto con los encargados de la supervisión.

En caso de realizar labores en las aceras de las calles adyacentes (corte de acera, zanjas para instalaciones de tuberías) se realizarán las delimitaciones y señalizaciones pertinentes con malla naranja y polines, adicional a esto se delimitará un paso peatonal al lado (señalizado y delimitado) mientras los trabajos se estén realizando. A todos estos pasos, delimitaciones y señalizaciones se le estará realizando mantenimiento de forma permanente para garantizar la movilidad segura del peatón.

En caso de no poder hacer un paso peatonal al lado de una zona de intervención, se utilizarán puentes para cruces peatonales, con base de canaleta y barandales metálicos, colocados sobre la zanja abierta para no comprometer la libre circulación del peatón.

5.3.2. Movilidad Interna.

Será regulada y monitoreada la movilidad interna tanto de los empleados como de los visitantes en los puntos donde haya más flujo peatonal. Todo el personal que labore en el proyecto, así como los visitantes deben llevar el equipo básico que consiste en: Casco, botas, lentes, chalecos y guantes. El uso de este equipo debe ser obligatorio ya que está diseñado para protegerlos de daños o lesiones que se puedan originar durante los procesos constructivos, la revisión de este equipo se hace desde la entrada mediante el personal de seguridad autorizado.

En estos espacios se colocarán rótulos de aviso y advertencia de distintas labores, dentro de las cuales tenemos:

- Zanja abierta.
- Hombres trabajando.
- Límite máximo de velocidad.
- Punto de encuentro.
- Cruce de peatones.
- Peligro de caída.
- Maquinaria entrando y saliendo.
- Carga suspendida.

Además, serán delimitadas las áreas en donde se hagan zanjas, excavaciones, fundiciones de concreto, las mismas se realizará con los materiales que serán expuestos más adelante, esto con el fin de asegurar la libre y segura circulación del personal.

5.4. SEGURIDAD VIAL

5.4.1. Sobre los dispositivos de seguridad

Los dispositivos aquí mostrados deben de utilizarse durante todo trabajo en calle, a continuación, una lista de elementos (mínima) a utilizar:

- Rótulos de dimensiones mínimas de 1mt X 1mt (o lo establecido por la supervisión) con colores llamativos y en caso de que los trabajos sean nocturnos, con letras reflectivas.
- Sistemas de control de tráfico.

- Señales verticales.
- Torres móviles de iluminación, obligatorio para trabajos nocturnos.

5.4.2. Canalizaciones

La canalización de una zona de control temporal de tráfico cumple con las funciones de guiar a los peatones en forma segura a través del área afectada por la obra, advertir sobre el riesgo que esta representa y proteger a los trabajadores. Se materializa a través de los elementos presentados en esta sección, que además de cumplir con los estándares mínimos especificados, deben ser de formas, dimensiones y colores uniformes a lo largo de toda la zona de Control Temporal de Tráfico.



El diseño de la canalización debe proveer una gradual y suave transición, ya sea para desplazar el tránsito de un carril hacia otro y para conducirlo a través de un desvío o para reducir el ancho de la vía.








Elementos de canalización.

- Conos
- Delineadores
- Barreras
- Cilindros
- Luces
- Rótulos
-

En general, los elementos de canalización en las zonas de control de tráfico utilizan combinaciones de colores en franjas o sectores, blanco y naranjas. La distancia entre los elementos canalizadores debe asegurar una transición suave y una delineación continua, de tal manera que la maniobra necesaria para transitar a través de la canalización se pueda realizar de forma segura.

Tabla 1 Fichas de Equipo de Protección Personal (EPP) y Dispositivos de Seguridad-Obligatorio su Uso en el Proyecto

No.	Equipo / Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Chalecos	<ul style="list-style-type: none"> • Color: Naranja, Verde o Amarillo • Cintas reflectivas de 1" de ancho. • Material resistente • Tipo II y Tipo III NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	
2.	Cascos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuatro (4) puntos de apoyo. • Barbiquero obligatorio para trabajos en alturas. • Material resistente contra impactos. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	

3.	Zapatos de Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Zapatos tipo burro (no se permitirán tenis o zapatillas). • Suela gruesa de material resistente. • Cordones de amarre en buen estado. 	
4.	Mascarillas	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos Químicos: Doble Filtro • Trabajos con Material Particulado: NIOSH N95 • Se implementarán según la actividad o por requerimiento del supervisor. 	
5.	Tapones Auditivos	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo: Audífono y/o Orejera completa. • Material: Hule o Espuma. 	
6.	Guantes	<ul style="list-style-type: none"> • Material: Cuero y Hule • Se implementarán según la actividad o por requerimiento del supervisor. 	
7.	Gafas	<ul style="list-style-type: none"> • Resistentes al impacto por proyectil. • Tipo: Transparentes y Oscuras 	
8.	Capotes para la lluvia	<ul style="list-style-type: none"> • Material impermeable y resistente. • Tipo: Gabardina, Poncho o Cuerpo Entero <p>NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER LOGOS DE LA ALCALDÍA</p>	
9.	Botas de Hule	<ul style="list-style-type: none"> • Con forro interno o doble forro. • Material resistente • Botas altas, a nivel de pantorrilla 	




10.	Extintores	<ul style="list-style-type: none"> Tipo: ABC Material: Polvo Químico Peso: 10 Lb Manguera, pasador de seguridad, boquilla y manómetro deben de estar en perfectas condiciones.	
11.	Botiquín de Primeros Auxilios	Remitirse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales	
12.	Arnés y Eslingas	<ul style="list-style-type: none"> Arnés de Cuerpo Entero El arnés y la eslinga deben de ser compatibles. (capacidad de carga) Toda eslinga debe de contar con el sistema de absorción de impacto y sus ganchos de anclaje deben estar en buen estado.	

Tabla 2 Fichas de Equipo de Protección Personal básico (EPP)

N°	Equipo/Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Chalecos y capotes	Uso obligatorio de logos	 


2.	Cascos	Uso obligatorio de logos (parte frontal y trasera)	
----	--------	--	--



Tabla 3 Fichas de rótulos de Señalización Vertical-Obligatorio su uso durante la Construcción del Proyecto

No	Equipo/dispositivo	Ilustración
1.	Hombres trabajando	
2.	Zanja abierta	

3.	Desvío a la derecha	
4.	Desvío a la izquierda	
5.	Inicio de la obra	
6.	Velocidad máxima	
7.	Cruce de peatón	

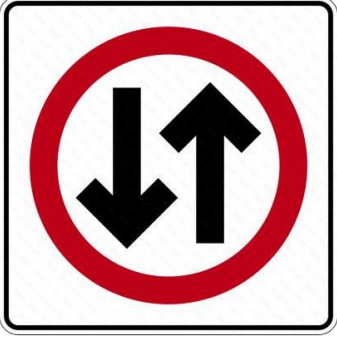





8.	Doble vía	
9.	Carga suspendida	
10.	Maquinaria trabajando	
11.	Riesgo eléctrico	

Tabla 4 Ficha de Dispositivo de Seguridad Vial-Obligatorio su uso durante la Construcción del Proyecto

No	Equipo/Dispositivo	Especificación	Ilustración
1.	Conos	De altura mínima de 70 cm y una base cuadrada de 40 cm X 40 cm, deberá de ser de color naranja fluorescente, el mismo deberá de contar con dos bandas reflectivas blancas. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	
2.	Barriles	Deben de ser PVC o de un material de similares características, de color naranja con dos franjas horizontales blancas reflectivas de 10.16 cm que abarquen todo el perímetro. Pueden complementarse con luces permanentes de advertencia. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	
3.	Barreras	Barrera plástica vial. Elementos de separación "semi-permanente" en áreas de tránsito vehicular o zonas de actividad de excavaciones, hechos en polietileno lineal de alta densidad y con colores de alerta de tráfico. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	
4.	Bandeloras	Fabricada en tela de 50cm X 50cm, de color rojo o naranja y llevará dos franjas en forma de X de material reflectivo blanco, acoplada a un bastón, ya sea de madera o de PVC de 60 cm de longitud. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	
5.	Bolardos	Estos serán con base de concreto y tubos de PVC de 2", con una altura libre de 1.20mt, en la parte alta del tubo, dos franjas de cinta reflectiva con colores intercalados. La base del polín tendrá 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. NOTA: USO OBLIGATORIO DEL STICKER DE LA ALCALDÍA	

6.	Malla plastificada	Será de color naranja, a utilizar en las delimitaciones de las excavaciones con caídas mayores a 1.50 m. También se podrá utilizar en las delimitaciones de carriles cuando existan cierres temporales para evitar el paso de motocicletas dentro de las áreas de trabajo.	
7.	Cinta de precaución	Cinta de color amarilla con letras negras, en mayúscula con la leyenda de "PRECAUCIÓN" será utilizadas para las delimitaciones de excavaciones menores, bultos de materiales, centros de acopio de materiales.	



Ejemplo de logos obligatorios para dispositivos de seguridad vial

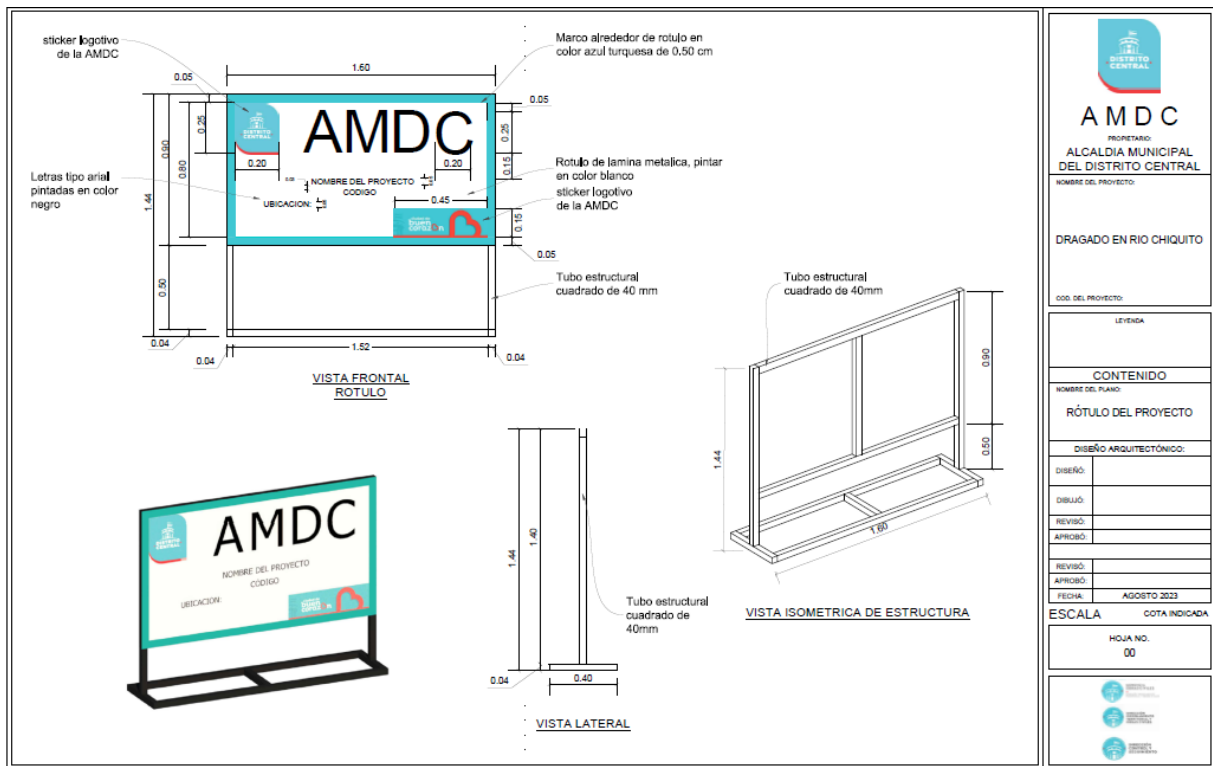


Ilustración 1 Rótulo del Proyecto