

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA COOPERATIVA DE VIVIENDA VENCEREMOS.

UBICACIÓN

Coop. Venceremos – Santo Domingo

EPMAPA SD

SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Junio de 2026

CONTENIDO

ITEM: 103 RUBRO: Replanteo y nivelación para redes hidrosanitarias.....	3
ITEM: 146 RUBRO: Rasanteo y preparación zanja (inc. Cama de arena).....	4
ITEM: 164 RUBRO: Excavación de suelo natural <2 m (a máquina)	5
ITEM: 165 RUBRO: Excavación de suelo natural 2 a 4 m (a máquina).	5
ITEM: 166 RUBRO: Excavación de suelo natural 4 a 6 m (a máquina).	5
ITEM: 199 RUBRO: Relleno compactado con material lastre.	7
ITEM: 147 RUBRO: Subbase clase 3 tendido y compactado (maquina).	10
ITEM: 184 RUBRO: Desalojo a máquina (dist= 5 km).	12
ITEM: 187 RUBRO: Relleno compactado (suelo natural).....	12
ITEM: 148 RUBRO: Sum/Ins/Tra Sumidero H.S. d=600 mm salida 200mm.....	15
ITEM: 140 RUBRO: Sum/Ins/Tra Rejilla Sumidero HD 600x300mm.	16
ITEM: 277 RUBRO: Losa de Tapa HA para pozo revisión e=0.20m d=1.40m.	17
ITEM: 278 RUBRO: Base H.C. del pozo de revisión d=1.50m e=0.30m.	19
ITEM: 142 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tapa Redonda HD 600mm.	20
ITEM: 280 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm ² h=0-2m di=1m (el cuerpo).	21
ITEM: 281 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm ² h=2-4m di=1m (el cuerpo).	21
ITEM: 282 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm ² h=4-6m di=1m (el cuerpo).	21
ITEM: 266 RUBRO: Entibado.....	24
ITEM: 294 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC para alcantarillado dn=220mm.....	25
ITEM: 295 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=280mm.....	25
ITEM: 296 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=335mm.....	25
ITEM: 298 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=440mm.....	25
ITEM: 300 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=650mm.....	25
ITEM: 216 RUBRO: Hormigón simple f'c=210 kg/cm ² con encofrado.	31
ITEM: 211 RUBRO: Hormigón Simple en replantillos f'c=140 kg/cm ²	31
ITEM: 206 RUBRO: Sum/Ins/Tra Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm ²	46
ITEM: 279 RUBRO: Sum/Ins/Tra Estribos de pozo de revisión d=16mm.	49

ITEM: 103 RUBRO: Replanteo y nivelación para redes hidrosanitarias.

DEFINICIÓN. -

Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.

ESPECIFICACIONES. -

La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.

La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriadamente ubicada.

Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Cadenero	Estructura Ocupacional D2
Topógrafo (En construcción)	Estructura Ocupacional C1
Peón	Estructura Ocupacional E2

Material

Material

Estacas (30cm).
Pintura Esmalte.
Tiras (2.4x0.25x0.25).

Herramienta y Equipo

Equipo

Nivel Laser

Estación Total

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario La unidad de medida será el metro lineal, el pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 146 RUBRO: Rasanteo y preparación zanja (inc. Cama de arena).

DEFINICION. -

El **rasanteo de zanja** es la adecuación manual del fondo de la excavación para garantizar que la tubería se asiente sobre una superficie firme y uniforme, complementada con una cama de arena de espesor controlado. Este trabajo asegura la correcta distribución de cargas externas y la protección de la tubería antes de su instalación.

El **rasanteo de zanja** consiste en la **excavación manual y nivelación del fondo de la zanja**, realizada por un peón en obra, con el objetivo de preparar una base uniforme y consistente para la instalación de tuberías de agua potable o alcantarillado u otros servicios. Incluye la colocación de una **cama de arena seleccionada** que actúa como soporte y protección, evitando concentraciones de esfuerzos y daños en la tubería.

ESPECIFICACIONES. -

La arena es arena de banco o de río amarilla no mayor al tamiz N°4

Método de ejecución:

- El rasanteo se realiza **a mano**, con herramientas básicas (pala, pico, barreta).
- Se excava y nivela el fondo de la zanja en una profundidad mínima de **10 cm**.

Cama de arena:

- Espesor entre **5 y 10 cm**, según lo indicado en planos y especificaciones del proyecto.
- Arena limpia, libre de piedras, raíces y material orgánico.
- Compactada ligeramente para asegurar uniformidad.

Condiciones del suelo:

- Se debe considerar la **clase de suelo** de la zanja (arcilloso, arenoso, mixto).

- En suelos blandos o con presencia de agua, se recomienda reforzar con material granular o geotextil.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Peon	Estructura Ocupacional E2

Material

Material

Arena

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado (M2) y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

ITEM: 164 RUBRO: Excavación de suelo natural <2 m (a máquina)

ITEM: 165 RUBRO: Excavación de suelo natural 2 a 4 m (a máquina).

ITEM: 166 RUBRO: Excavación de suelo natural 4 a 6 m (a máquina).

DEFINICIÓN. -

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES. -

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salve en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN TIERRA. -

Se entenderá por excavación a máquina la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Mano de Obra

Mano de Obra

Operador de Retroexcavadora

Peón

Categoría

Estructura Ocupacional C1

Estructura Ocupacional E2

Material

Material

Herramienta y Equipo

Equipo

Retroexcavadora

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO. -

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (M3) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación a la décima.

Los precios de pago serán los establecidos en el contrato.

ITEM: 199 RUBRO: Relleno compactado con material lastre.

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por relleno compactado con material lastre al proceso utilizado en la construcción para proporcionar una base sólida y estable para diversas estructuras, como carreteras, cimientos y otras obras de infraestructura. El material lastre, compuesto por grava, arena y piedras, es excelente para mejorar la capacidad de soporte y el drenaje del terreno.

ESPECIFICACIONES. -

Características del Material Lastre:

- **Composición:**
 - o **Grava y Piedras:** Está compuesto principalmente por fragmentos de grava y piedras.
 - o **Granos de Arena:** Puede incluir una proporción de arena para mejorar la compacidad y el drenaje.
- **Tamaño de Partículas:**
 - o **Variado:** El tamaño de las partículas puede variar, pero generalmente oscila entre 0.2 mm y 75 mm, dependiendo del uso específico y las especificaciones del proyecto.
- **Propiedades Físicas:**
 - o **Permeabilidad:** Alta capacidad de drenaje debido a su permeabilidad, permitiendo el paso del agua y previniendo la acumulación.
 - o **Compactabilidad:** Buen grado de compactación, lo que proporciona una base estable y resistente.
 - o **Resistencia:** Alta resistencia a la compresión, soportando cargas pesadas y tráfico.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ing. Fiscalizador, caso contrario podrá ordenar la total extracción del material utilizado en el relleno no aprobado por la fiscalización.

Este trabajo consistirá en el relleno con material de lastre, el mismo que debe ser debidamente compactado de acuerdo con las presentes especificaciones.

El material de lastre se compondrá de piedra, grava y arena así como de exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Este material no será necesario cribarlo ni tritararlo si el material natural cumple los requerimientos de granulometría de éstas especificaciones.

El lastre se colocará en capas sucesivas no mayores a 25 cm de espesor, y se pondrá en capas sucesivas hasta alcanzar el relleno establecido en los planos o de acuerdo al criterio del fiscalizador y el material ya colocado deberá tener una graduación uniforme.

densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180, método D. El costo de los ensayos requeridos por el fiscalizador correrá por cuenta del Contratista.

Cuando el contratista crea que ha logrado la densidad y la superficie arriba indicada, notificará al Ingeniero Fiscalizador, quién efectuará los ensayos de densidad. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas.

Los agregados para la capa de lastre deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y tendrán que cumplir las exigencias de granulometría de acuerdo a las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y puentes del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones MOP-001-F

Las exigencias de graduación serán comprobadas por los ensayos granulométricos de la AASHO T11 y T27 los mismos que correrán por cuenta del Contratista.

La entidad contratante proporcionara el sitio para realizar los trabajos de acarreo de material de relleno importado.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional E2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional D2
Maestro mayor en ejecución de Obras civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Lastre

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Vibro Compactador (de plancha)

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

Luego de la compactación final del lastre, el fiscalizador medirá el espesor del mismo mediante nivelaciones topográficas, la previa antes de iniciar cualquier trabajo y la final una vez que el material se encuentre debidamente terminado y compactado; y comprobará el espesor.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el ingeniero fiscalizador al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos.

En caso que la medición del espesor se efectúe por medio de la perforación de agujeros en la capa del lastre, el Contratista deberá rellenar los huecos con material de sub-base , debidamente compactado, en forma satisfactoria para el Fiscalizador. No se efectuará ningún pago directo por estos trabajos si fuere necesario realizarlos.

La unidad de medida es el metro cúbico (M3) terminado, e incluye el tendido, el tendido, hidratado y compactado del material. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 147 RUBRO: Subbase clase 3 tendido y compactado (maquina).

DEFINICION. -

Por mejoramiento se entiende al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizadas para los distintos usos que se deba dar, como pisos y vías.

ESPECIFICACIONES. -

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de subbase de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de subbase se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señalada en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación de subrasante, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 403 SUB-BASE de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

El material de subbase clase 3 se compondrán de fragmentos limpios, resistentes y durables, estarán libres del exceso de partículas alargadas, así como de exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Este material no será necesario cribarlo ni triturarlo si el material natural cumple los requerimientos de granulometría de estas especificaciones.

La sub - base clase 3 se colocarán en capas sucesivas no mayores a 20 cm de espesor, una vez hidratada y compactada se tenderán las capas sucesivas hasta alcanzar el relleno establecido en los planos o de acuerdo al criterio del Fiscalizador. El material ya colocado deberá tener una graduación uniforme.

densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180, método D. El costo de los ensayos requeridos por el Fiscalizador correrá por cuenta del Contratista.

Cuando el contratista crea que ha logrado la densidad y la superficie arriba indicada, notificará al Ingeniero Fiscalizador, quién efectuará los ensayos de densidad. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas.

Los agregados para la capa de subbase clase 3 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y tendrán que cumplir las exigencias de granulometría de acuerdo a las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y puentes del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones MOP-001-F

Las exigencias de graduación serán comprobadas por los ensayos granulométricos de la AASHO T11 y T27 los mismos que correrán por cuenta del Contratista.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Peón	Estructura Ocupacional E2
Operador Motoniveladora	Estructura Ocupacional C1 G1
Operador de tractor con ruedas	Estructura Ocupacional C2 G2
Chofer Profesional Tanquer	Estructura Ocupacional C1

Material

Material
Agua
Sub-Base Clase 3

Herramienta y Equipo

Equipo
Herramienta Menor
Motoniveladora
Rodillo Vibratorio
Tanquero 12m3

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La unidad en la que se pagará la subbase clase 3 será en metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de subbase, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

ITEM: 184 RUBRO: Desalojo a máquina (dist= 5 km).

DEFINICIÓN. -

El desalojo mecánico es el proceso de remover materiales, escombros, o tierra utilizando maquinaria pesada.

ESPECIFICACIONES. -

Todo el material producto de los derrocamientos y excavaciones, deberá ser removido, cargado y transportado fuera del perímetro de la obra a ejecutarse previa notificación escrita al Fiscalizador quién dará la orden de ejecución del rubro. Este material deberá ser depositado en sectores próximos al sitio de trabajo o donde lo estime conveniente el Fiscalizador.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Operador de cargadora Frontal	Estructura Ocupacional C1 Grupo i
Chofer Profesional Volqueta	Estructura Ocupacional C1

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor
Cargadora Frontal
Volqueta 12m3

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida será el metro cúbico (M3), producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 187 RUBRO: Relleno compactado (suelo natural).

DEFINICIÓN. -

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor

de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES. -

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con al terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

COMPACTACIÓN.

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90% Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85% Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

MATERIAL PARA RELLENO: excavado

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m³. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) No debe contener material orgánico.

b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.

c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en

los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Peón	Estructura Ocupacional E2

Maestro Mayor en Ejecución de Obras civiles Estructura Ocupacional C1

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Vibro Compactador (de plancha)

- Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en (M3), con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

ITEM: 148 RUBRO: Sum/Ins/Tra Sumidero H.S. d=600 mm salida 200mm.

DEFINICION. -

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, a la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES. -

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la

parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el que deberá ser realizado con mortero cemento arena 1:3

El sumidero será tipo standard de hormigón simple $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ y de conformidad con los planos de detalle, de diámetro 600 mm con una salida de 200 mm y de una longitud de 0.85 m, en el cual ira colocado un sifón de sumidero que deberá estar perfectamente ligado para evitar filtraciones de agua y produzca deterioro en su funcionamiento, para poder unirlo a la tubería de conexión y estar en la dirección en la que se va a colocar la tubería.

La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de 200 mm de diámetro, unida a la salida del sifón del sumidero con mortero cemento arena 1-3, en la instalación de la tubería se deberá cuidar que la pendiente no sea menor del 2% ni mayor del 20%

El cerco y rejilla se asentarán en los bordes del sifón utilizando mortero cemento arena 1:3 Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 0.55 m x 0.45 m y una altura total de cerco y rejilla de 0.25 m, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de $d=5/8"$ puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco.

La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa).

La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado deben cumplir con la Norma ASTM A 48 y deberá ser aprobada por la Fiscalización.

FORMA DE PAGO. -

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades (U). Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 140 RUBRO: Sum/Ins/Tra Rejilla Sumidero HD 600x300mm.

DEFINICION. -

Se entiende por colocación de tapas y rejillas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra las piezas especiales que se colocan como remate en los pozos de revisión y sumideros a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES. -

Las tapas y rejillas serán de hierro dúctil y deberán cumplir con: el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 062 2R (Productos de fundiciones de hierro gris y nodular), la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496 (Tapas para uso en pozos y redes subterráneas, rejillas de alcantarillado) y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2499 de Fundición nodular (hierro dúctil), en lo que tiene que ver con las características de los materiales y sus dimensiones.

Las tapas y rejillas deberán colocarse perfectamente niveladas con respecto a la rasante, y serán asentadas con hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Las medidas tanto del cerco como de la tapa serán de 600 mm además con el logotipo del sistema de alcantarillado.

Esta pieza entre si serán unidas con el cerco por una bisagra cautiva.

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida del rubro tapa y rejilla, será la unidad (U), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 277 RUBRO: Losa de Tapa HA para pozo revisión $e=0.20\text{m}$ $d=1.40\text{m}$.

DEFINICIÓN. -

Se entiende por tapa de hormigón armado, a la estructura superior del pozo de revisión. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dicha estructura, que estará en función de los planos de detalles del proyecto.

DESPECIFICACIONES. -

La tapa será construida con un hormigón cuya resistencia sea de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en un diámetro de 1.40 m y un espesor de 20 cm, la cual ira armada con varilla de $d=12 \text{ mm}$ en los dos sentidos cada 20 cm, como armadura inferior y superior y se dejará el boquete para la colocación de la Tapa y cerco de H.F. $D=60 \text{ cm}$ o de Hormigón armado, cuya función será la de permitir el ingreso del personal para realizar la revisión y limpieza de los pozos de revisión construidos.

Para el adecuado empotramiento entre las paredes del pozo y la tapa se colocarán varillas de anclaje de diámetro 12 mm cada 20 cm en todo el perímetro circular del pozo, esto permitirá que por efecto del tránsito vehicular este sea desplazado en cualquier dirección y por ende su destrucción progresiva por este efecto.

El encofrado utilizado estará libre de grasas, aceites, y otros materiales extraños, se verterá el hormigón y se deberá dar un acabado liso a la tapa cuyo lado queda expuesta al tránsito vehicular, y libre de imperfecciones por efecto del hormigonado.

Para la construcción de cada uno de los elementos de los pozos de revisión, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes (ver detalles constructivos) de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, etc.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional D2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional E2
Encofrador o Carpintero	Estructura Ocupacional D2
Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Arena
Caña Guadua
Acero de Refuerzo $F_y=4200\text{kg/cm}^2$
Clavos 2 ½
Alambre Galvanizado
Cemento Portland
Tabla de Encofrado 0.3x2.4m
Ripio (3/4) - Material triturado
Agua en m³
Aceite quemado

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor
Concretera 1 saco

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

su cuantificación será en unidades construidas (U), determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador y se pagará acorde a los precios establecidos en el contrato.

ITEM: 278 RUBRO: Base H.C. del pozo de revisión d=1.50m e=0.30m.

DEFINICIÓN. -

Se entenderán por base de pozo de revisión la parte donde se asienta el cuerpo del pozo y que será construido en hormigón ciclópeo $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$

DESPECIFICACIONES. -

La base de los pozos de revisión, será construido en hormigón ciclópeo $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ igualmente se realizarán los canales de media caña (hormigón simple) correspondientes sobre dicha base, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base, sobre ella se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

La base del pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: d=1.50m e=0.30m.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional D2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional E2
Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Arena
Cemento Portland
Ripio (3/4) - Material triturado
Agua en m3

Piedra Bola

Aceite quemado

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Concretera 1 saco

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

su cuantificación será en unidades construidas (U), determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 142 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tapa Redonda HD 600mm.

DEFINICION. -

Se entiende por colocación de tapas y rejillas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra las piezas especiales que se colocan como remate en los pozos de revisión y sumideros a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES. -

Las tapas y rejillas serán de hierro dúctil y deberán cumplir con: el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 062 2R (Productos de fundiciones de hierro gris y nodular), la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496 (Tapas para uso en pozos y redes subterráneas, rejillas de alcantarillado) y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2499 de Fundición nodular (hierro dúctil), en lo que tiene que ver con las características de los materiales y sus dimensiones.

Las tapas y rejillas deberán colocarse perfectamente niveladas con respecto a la rasante, y serán asentadas con hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Las medidas tanto del cerco como de la tapa serán de 600 mm además con el logotipo del sistema de alcantarillado.

Esta pieza entre si serán unidas con el cerco por una bisagra cautiva.

Mano de Obra

Mano de Obra

Categoría

Albañil

Estructura Ocupacional E2

Ayudante de Albañil

Estructura Ocupacional D2

Maestro Mayor en Ej. De Obras civiles

Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Cemento Portland

Agua en M3

Ripio (3/4") - Material triturado

Arena

Tapa redonda HD 600mm

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida del rubro tapa y rejilla, será la unidad (U), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 280 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm² h=0-2m di=1m (el cuerpo).

ITEM: 281 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm² h=2-4m di=1m (el cuerpo).

ITEM: 282 RUBRO: Pozo de Revisión H.S f'c=210kg/cm² h=4-6m di=1m (el cuerpo).

DEFINICIÓN. -

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES. -

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Los pozos se construirán con los materiales especificados en los análisis de precios unitarios, siendo su sección circular, de acuerdo a los diseños establecidos, siendo sus características principales:

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

POZO DE REVISIÓN (el cuerpo).

Los pozos de revisión, sus paredes serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto.

BASE DEL POZO REVISION.

La base de los pozos de revisión, será construido en hormigón ciclópeo $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ igualmente se realizarán los canales de media caña (hormigón simple) correspondientes sobre dicha base, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base, sobre ella se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

La base del pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: $d=1.5\text{m}$ $e=0.30\text{m}$

ESTRIBOS DE POZOS DE REVISIÓN.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse; tendrán un desarrollo total de 100 cm cada peldaño como lo detalla los planos y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

LOSA DE TAPA H.A. PARA POZO DE REVISIÓN.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

La losa de tapa para pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: $d=1.4m$ $e=0.20m$

Para la construcción de cada uno de los elementos de los pozos de revisión, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, etc.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional D2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional E2
Encofrador o Carpintero	Estructura Ocupacional D2
Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Arena

Encofrado para Pozo de Hormigón

Cemento Portland

Ripio (3/4) - Material triturado

Agua en m³

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Vibrador

Concretera 1 saco

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La construcción de cada uno de los elementos de los pozos de revisión se medirá de la siguiente manera:

POZO DE REVISIÓN, (el cuerpo), su medición será en metros lineales (M) construidos, determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, los precios se pagaran de acuerdo a los precios establecidos en el contrato.

ITEM: 266 RUBRO: Entibado.

DEFINICIÓN. -

Los entibados son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad, y proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes.

ESPECIFICACIONES. -

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde existan viviendas cercanas, se deberán considerar las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada:

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangagua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada. Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en esqueleto:

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de imprevisto.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja:

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tabloneros y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical:

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera.

Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

FORMA DE PAGO. -

La colocación de entibados será medida en Metro cuadrado (m²) del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

ITEM: 294 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC para alcantarillado dn=220mm.

ITEM: 295 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=280mm.

ITEM: 296 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=335mm.

ITEM: 298 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=440mm.

ITEM: 300 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tub. PVC para alcantarillado dn=650mm.

DEFINICIÓN. -

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES. -

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser

uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansen en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.

g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Quando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Quando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Quando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA

Descripción y método:

Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.

Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación.

Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.

Mano de Obra

Mano de Obra

Albañil

Ayudante de Albañil

Categoría

Estructura Ocupacional E2

Estructura Ocupacional D2

Material

Material

Lubricante

Tubería PVC para Alcantarillado di=indicado

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato, Los Accesorios se pagarán en unidades, realmente colocadas y autorizadas por Fiscalización.

Se tomará en cuenta solamente la tubería y accesorios que hayan sido aprobados por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

ITEM: 216 RUBRO: Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con encofrado.

ITEM: 211 RUBRO: Hormigón Simple en replantillos $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$.

DEFINICIÓN. -

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES. -

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGON	$f'c$ (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180

HS

140

H Ciclópeo

60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
(Aberturas cuadradas) No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2" a 2" (76mm)	
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)	100		20 - 55
1 1/2" (38 mm)	90 - 100		0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10	
3/8(10mm)	30 - 55	0 - 5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
- El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
- Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas	
en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se esta construyendo con ese material.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

- Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:
- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado Del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cuál se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo.

En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

Q 1Q Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72 (setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4 (cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la segregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los

encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m	6.0 mm
--------	--------

En un entrepiso:

Máximo en 6 m	10.0 mm
---------------	---------

En 12 m o más	19.0 mm
---------------	---------

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6.0 mm
----------	--------

En más	12.0 mm
--------	---------

c) Zapatas o cimentaciones

1. Variación de dimensiones en planta:

En menos	12.0 mm
----------	---------

En más	50.0 mm
--------	---------

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras:

En 6 m	12.0 mm
--------	---------

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m

12.0 mm

En 6 m

19.0 mm

En 12 ó más

30.0 m

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- - Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- - Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado:

- 10.0 mm

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA

28 DIAS (Mpa.)	DOSIFICACION x M3				RECOMENDACION
DE USO					
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0452	0452	182	Estruc. Alta resistencia
300	520	0521	0521	208	Estruc. Alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estruc. Mayor importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estruc. Mayor importancia

210	410	0.544	0.544	221	Estruc. Normales
180	350	0.466	0.699	210	Estruc. Menor importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional E2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional D2
Encofrador o Carpintero	Estructura Ocupacional D2
Maestro Mayor en Ej. De Obras civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material
Cemento Portland
Clavos 2 1/2
Agua en M3
Alfajías 0.04*0.04*2.4m
Ripio (3/4") - Material triturado
Arena
Tablas de encofrado

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Concretera 1 Saco

Vibrador

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

El hormigón será medido en metros cúbicos (M3) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón y anclajes de hormigón se medirán en unidades (U), siendo pagado a precios estipulados en el contrato.

ITEM: 206 RUBRO: Sum/Ins/Tra Acero de Refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

DEFINICIÓN. -

El trabajo consiste en el **suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero corrugado** para el refuerzo de estructuras de hormigón armado, tales como muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas y descargas. Las operaciones se ejecutarán conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos estructurales y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, garantizando la resistencia, durabilidad y seguridad de la obra.

ESPECIFICACIONES. -

Materiales:

- Barras redondas corrugadas, nuevas y aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.
- Esfuerzo de fluencia: **$4,200 \text{ kg/cm}^2$ (Grado 60)**.
- Normas aplicables: **ASTM A615 o ASTM A617**.

Colocación de varillas:

- Distancias según planos (de centro a centro).
- Posición exacta, traslape, tamaño y forma conforme a diseño estructural.
- Limpieza previa de óxido, polvo, grasa u otras sustancias.

- Mantenimiento en condiciones óptimas hasta el vaciado del hormigón.

Soportes y separadores:

- Preferiblemente metálicos o moldes de HS.
- Deben garantizar la posición exacta de las varillas durante el vaciado.

Certificación y ensayos:

- El Constructor deberá entregar certificados de calidad del acero.
- Podrán realizarse ensayos mecánicos para verificar resistencia y cumplimiento normativo.

Control de armaduras:

- Toda armadura será comprobada contra los planos estructurales.
- Cualquier cambio o reemplazo deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

TABLA DE VARILLAS DE REFUERZO (10 MM A 32 MM)

Diámetro nominal (mm)	Área de sección (cm ²)	Peso aproximado (kg/m)	Uso típico en obra
10 mm	0.785 cm ²	0.617 kg/m	Estribos, refuerzo secundario
12 mm	1.131 cm ²	0.888 kg/m	Vigas pequeñas, losas
16 mm	2.011 cm ²	1.578 kg/m	Columnas medianas, vigas
20 mm	3.142 cm ²	2.466 kg/m	Columnas principales, cimentaciones
25 mm	4.909 cm ²	3.853 kg/m	Elementos estructurales pesados
28 mm	6.158 cm ²	4.836 kg/m	Cimentaciones profundas, muros de contención
32 mm	8.042 cm ²	6.313 kg/m	Grandes vigas, columnas de alta carga

METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO

1. Recepción y almacenamiento

- Recepción de varillas nuevas con certificados de calidad.
- Almacenamiento en sitio seco y protegido contra humedad y corrosión.

2. Corte y figurado

- Corte de varillas según longitudes de planos.

- Doblado y figurado conforme a detalles estructurales.
- Uso de dobladoras mecánicas para garantizar precisión.

3. Colocación en obra

- Limpieza de varillas antes de instalación.
- Colocación en posición exacta con soportes y separadores.
- Asegurar traslapes y anclajes según planos.

4. Vaciado de hormigón

- Mantener varillas firmes durante el vaciado.
- Evitar desplazamientos o deformaciones.

5. Verificación final

- Inspección de armaduras por el Ingeniero Fiscalizador.
- Corrección inmediata de cualquier desviación.

CONTROL DE CALIDAD

- Verificación de certificados de calidad del acero.
- Ensayos mecánicos de tracción y fluencia cuando lo requiera el Fiscalizador.
- Inspección de limpieza, figurado y colocación de varillas.
- Comprobación de traslapes y distancias según planos.

Mano de Obra

Categoría

Ayudante de Fierro	Estructura Ocupacional E2
Fierro	Estructura Ocupacional D2
Maestro Mayor en Ej. De Obras Civiles	Estructura Ocupacional C1

Material

Material

Acero de Refuerzo $F_y=4200\text{Kg/cm}^2$ - D=Variable según planilla

Alambre Galvanizado #18

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Cortadora de Hierro

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

Para efectos de pago, la longitud del traslape no será incluida, pues está ya se considera en el porcentaje de desperdicios.

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

ITEM: 279 RUBRO: Sum/Ins/Tra Estribos de pozo de revisión d=16mm.

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por estribo o peldaño de hierro, el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos a las varillas de acero y luego colocarlas en las paredes de las estructuras de sistemas de alcantarillado como pozos o de Agua Potable, con la finalidad de tener acceso a los mismos.

DESPECIFICACIONES. -

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos, (ver detalles constructivos) estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero deberá ser doblado en forma adecuada y en las dimensiones que indiquen los planos, previamente a su empleo en las estructuras de tanques, cámaras o pozos.

Las distancias a que deben colocarse los estribos de acero será las que se indique en los planos, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, los estribos de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden empotrados en la pared de hormigón del pozo. El empotramiento de los estribos deberá ser simultáneo con la fundición de las paredes de manera que quede como una unión monolítica.

Mano de Obra

Mano de Obra	Categoría
Albañil	Estructura Ocupacional E2
Ayudante de Albañil	Estructura Ocupacional D2

Material

Material

Acero de Refuerzo $F_y=4200\text{kg/cm}^2$ $D=16\text{mm}$

Cemento Portland

Agua en M3

Pintura Anticorrosiva

Arena

Herramienta y Equipo

Equipo

Herramienta Menor

Todo lo anterior en cuanto a mano de obra, materiales, equipo y herramienta ya se describe en los APU's (Análisis de precios unitarios)

FORMA DE PAGO. -

La medición de la colocación de estribos de acero, se medirá en unidades (U), el pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Acción	Funcionario	Cargo	Firma
Elaborado por:	Ing. Cristian Santanilla C.	Analista 1 de Proyectos	
Aprobado por:	Ing. Edwin Proaño Vásquez	Director de Operaciones y Mantenimiento.	