

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA CIUDAD DE LOJA

GENERALIDADES

El Contratista, con aprobación de la Fiscalización, elegirá un lugar adecuado para efectuar instalaciones o campamentos dentro del sitio de la obra, las mismas que comprenderán una oficina para controlar tanto la ejecución como la Fiscalización de los trabajos, bodegas para guardar herramientas y materiales, e instalaciones sanitarias provisionales para el personal que labore en la obra. Estos trabajos, correrán de cuenta del Contratista. El contratista deberá contar con una bodega lo suficientemente adecuada y amplia para el acopio de materiales.

Estas construcciones deberán asegurar condiciones razonables de seguridad, de comodidad e higiene a sus empleados y trabajadores, así como al personal de Fiscalización de la obra. Como parte de la limpieza final que debe hacer el Contratista previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de estas instalaciones.

Todos los materiales requeridos para la construcción de la obra deberán ser nuevos y los equipos hallarse en buen estado de operación. Así mismo, los trabajos deberán efectuarse por técnicos y obreros entrenados en su oficio y de acuerdo a la práctica, en lo que a mano de obra se refiere.

En los casos que existan normas y especificaciones propias de la Institución Local, deberán satisfacerse las exigencias mínimas de esas normas o reglamentaciones. Todos los materiales deberán satisfacer normas y reglamentaciones nacionales o internacionales reconocidas.

El contratista a su costo, dentro del área de intervención construirá conexiones provisionales de agua potable con manguera de polietileno de 2" y collarines; con el fin de que los predios donde se está interviniendo tengan servicio de agua potable de manera ininterrumpida, estas instalaciones se las hará en las veredas junto a la llave de acera.

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra, bodegas para todos los materiales, equipo y herramientas que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie.

En lo referente a maquinaria, equipos, métodos constructivos, y en vista de la magnitud del proyecto el contratista deberá desarrollar una tecnología de punta dentro de la ejecución del proyecto, que supere la tecnología propuesta por la Contratante, con el fin de optimizar tiempo y recursos, al momento de ejecutar la obra.

En caso de imprevistos dentro de la ejecución del proyecto, el contratista propondrá

métodos alternativos de ejecución de los mismos, que serán aprobados por la fiscalización.

El contratista ejecutará la obra en tres jornadas de 8 horas cada una para poder cumplir 24 horas diarias de trabajo ininterrumpidamente, siete días a la semana.

El contratista deberá cumplir con el plan de manejo ambiental aprobado.

El contratista deberá presentar una garantía técnica del fabricante de los materiales y accesorios a utilizar en el proyecto.

Al finalizar el proyecto el contratista deberá entregar los planos definitivos georeferenciados, planos de catastro, al Municipio de Loja.

A más de lo señalado en las especificaciones técnicas del proyecto, es obligación del Contratista acatar lo dispuesto en los pliegos del proceso en las partes que sean pertinentes.

SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

Hasta la recepción definitiva de la obra, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de todas las personas que tienen derecho a estar presentes en la obra o pasar por ella, especialmente los empleados del Contratista y de la Contratante, y para la debida protección de bienes y pertenencias dentro o en la cercanía de la obra.

El contratista deberá promover e insistir en el acatamiento de la buena práctica, en cuanto se refiere a reducir al grado los riesgos y peligros de operación de maquinaria y procedimientos de trabajo en general. Todos los equipos y maquinarias

Durante la construcción, el contratista deberá proveer todas las medidas y precauciones necesarias para la circulación de equipos, maquinaria y vehículos en la zona del proyecto, para lo cual dispondrá una señalización adecuada, diurna y nocturna, esta última en caso de requerirse, se sujetará a las normas vigentes (de seguridad industrial, de tránsito), todos estos trabajos correrán por cuenta del contratista.

Adicionalmente respetará todas las normas de seguridad del personal existente en el país.

El contratista tendrá a su cargo los planes y programas del desvío del tránsito, la señalización de áreas de trabajo, la construcción y conservación de pasos peatonales temporales, la señalización e iluminación en los sitios indicados por Fiscalización. Para el cierre de calles el contratista deberá coordinar con la Unidad de Tránsito. En ningún caso se interpondrá un vehículo a manera de aviso.

El contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en la obra y del público que directa o indirectamente puede afectarse por la ejecución de las mismas.

El contratista debe cumplir con las regulaciones del IESS (seguridad industrial) para las labores relativas a la construcción, dotando a todo el personal de los elementos de seguridad acordes con las actividades que realiza (guantes, Impermeables, cascos, orejeras, etc.). Deberá preocuparse que sus proveedores cumplan esta disposición con sus trabajadores.

CUIDADO DE LOS SITIOS DE TRABAJO

El contratista será responsable por los daños que se produzcan en las propiedades pública y privada y demás elementos que conforman las vías públicas tales como: zonas verdes, andenes, cordones, cercas, cerramientos, pavimentos, cunetas, etc.; en consecuencia tomará las medidas necesarias para su protección, a menos que sea necesario su remoción. En este último caso los elementos serán reemplazados o reconstruidos a la brevedad posible.

En ambos casos el contratista acatará las instrucciones e indicaciones de Fiscalización en la afectación de las obras y para la reconstrucción de las estructuras mencionadas.

El contratista restablecerá las superficies o zonas afectadas por la ejecución de obras, de forma que las condiciones de reposición sean iguales o mejores a las existentes antes de la iniciación de los trabajos.

El contratista protegerá árboles, arbustos y plantas existentes, en caso de ser necesaria su remoción se obtendrá el permiso correspondiente de la Municipalidad correspondiente o de la Comunidad o de la Institución.

TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

El contratista previo análisis del programa de obras a ejecutar, estudiará y planeará las medidas encaminadas a evitar obstrucciones del tránsito vehicular y peatonal, especialmente en sectores de alta concentración y tráfico.

El contratista preparará en forma cuidadosa los programas concernientes a desvíos, señalización y seguridad previa la obtención de los permisos de las autoridades municipales y de tránsito, se contará con la aprobación de Fiscalización. El Contratista garantizará el acceso a las edificaciones anexas a la obra con el fin de atenuar los efectos negativos que se generen durante la ejecución de la misma, en cuanto a la circulación vehicular y peatonal, se implementarán las siguientes medidas:

Adecuación de vías alternas que sirvan como vías provisionales.

En el caso de que no se puedan adecuar vías provisionales, el contratista para el tránsito y cruce peatonal, elaborará puentes peatonales firmes para el paso seguro de los transeúntes.

Durante la ejecución del proyecto, al momento de realizar la apertura de zanjas en al área poblada, el contratista deberá construir, instalar y mantener puentes peatonales provisionales lo suficientemente amplios y seguros, adecuados para uso de los trabajadores y moradores del sector durante el día y la noche en los puntos de concentración y otros indicados por el Fiscalizador, así mismo en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., los pasos estarán conformados por tableros de madera; los anclajes o elementos de fijación deberán tener una longitud mínima 1m y máxima de 3m de luz, que cubran el ancho de la zanja y un sobre – ancho para proveer un adecuado apoyo en los lados de la excavación, a fin de brindar a los habitantes el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.

La maquinaria se ubicará dentro del área protegida de trabajo.

CERRAMIENTO PERIMETRAL

El área de trabajo se protegerá con un cerramiento perimetral, constituido por una valla metálica, que se construirá con malla electrosoldada armex R84 de 4mm, separación 15cm; la malla debe ser colocada entre tubo estructural negro cuadrado de 100mm x 3mm de espesor; misma que será debidamente anclada, los tubos estructurales se colocarán cada tres metros; debiendo señalizarse los desvíos de manera que sean fácilmente observables, tomando en cuenta las normas de tránsito y señales preventivas y reglamentarias.

Estas vallas se utilizarán para delimitar e impedir por seguridad el acceso de peatones y público en general a las áreas de trabajo, excavaciones y zanjas. Las vallas se las construirá con malla electrosoldada, la misma que será colocada entre postes delineadores y soportada fijamente.

Por la noche se colocarán señales luminosas (luz fija o intermitente).

El contratista se encargará de la consecución de los permisos con las diversas autoridades, comprometiéndose a acatar las normas estipuladas por las mismas en referencia a la utilización de señales: informativas, preventivas y reglamentarias. La Fiscalización verificará su cumplimiento.

El Contratista construirá, instalará y mantendrá puentes o pasos provisionales estructuralmente bien contruidos provistos de pasamanos, que garanticen los accesos a edificaciones durante la construcción del o los sistemas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL

ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200 KG/CM²

(Para el rubro PTAR 001)

Este rubro cubre el suministro e instalación del acero de refuerzo en el hormigón, comprende las varillas de acero utilizadas en las obras permanentes del Proyecto, según se indica en los planos o lo ordene la Fiscalización.

Definición

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos de revisión, edificaciones, etc., de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Especificación

El constructor suministrará todo el acero en varillas necesario, el cual deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A617. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado. No podrán intercambiarse varios grados de acero de refuerzo en una misma estructura.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indiquen en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consigan en los planos.

Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos o moldes de hormigón simple, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto, o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Los empalmes de las barras de refuerzo deberán ejecutarse evitando su localización en los puntos de esfuerzos máximos de tensión de la armadura. Estos empalmes podrán hacerse por traslape o por solda a tope cuando la sección del elemento de hormigón no sea suficiente para permitir el espaciamiento mínimo especificado. Cuando los empalmes se hagan con soldadura a tope, las barras deberán ser de

acero de grado intermedio y la eficiencia obtenida en el empalme deberá ser del 100%.

Ningún hormigón podrá ser vertido antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura de refuerzo.

Equipo mínimo: herramientas manuales, cizalla.

Materiales mínimos: acero de refuerzo, alambre de amarre.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se hará en kilogramos (kg), con aproximación de dos decimales, previa aprobación del fiscalizador.

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. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PRFV, DIÁMETROS: 800MM, 1400MM Y ACCESORIOS

(Para los rubros: PTAR002, PTAR022, PTAR044, PTAR058, PTAR078)

Definición

Esta especificación comprende las condiciones generales sobre el suministro, transporte e instalación de la tubería de fibra de vidrio para alcantarillado.

Especificación

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Los extremos de los tubos deben ser perpendiculares a sus ejes. Todos los puntos alrededor de los extremos de cada unidad deberán estar dentro de ± 6.4 mm o $\pm 0.5\%$ del diámetro nominal del tubo, el que sea mayor, a un plano perpendicular del eje longitudinal del tubo. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica.

Los tubos de fibra de vidrio deberán cumplir con la norma ASTM D 3262 para diámetros comprendidos entre 200 mm y 3700 mm. Los tubos deberán designarse como lo indica la norma técnica. El grado de rigidez dependerá de las condiciones del suelo y la profundidad y tipo de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Accesorios

Sólo se utilizarán accesorios en este material si se garantiza la conformidad de éstos con una norma técnica ASTM ó ISO para su fabricación y ensayo. Deben tener una resistencia, rigidez y durabilidad igual o superior a la de la tubería que se está utilizando en la red. El Contratista deberá entregar a la Administración y Fiscalización, los protocolos de las pruebas realizadas a los accesorios entregados en la obra, según los procedimientos indicados en la norma técnica con la cual la entidad competente haya garantizado su conformidad.

Dimensiones

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo, que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada. Las dimensiones de las tuberías corresponderán a las establecidas en la norma técnicas para diámetros y espesor de la pared.

Estas dimensiones y la perpendicularidad de los extremos de la tubería, se verifican según lo establecido en el numeral 8.1 de la norma NTC 3870.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 12 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Fiscalización una propuesta alterna con diferente longitud conservando la tolerancia.

Instalación

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma ASTM D 3839 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería será la indicada en la especificación para rellenos compactados. Debe garantizarse el nivel de compactación exigido en el proyecto.

Cuando se efectúe el relleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima para aprobar la tubería colocada será el 3% del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

Uniones

Se utilizarán sellos elastoméricos en las juntas de tubos de fibra de vidrio. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 4161. Se utilizarán los criterios establecidos en la norma para materiales, dimensiones, requisitos y métodos de ensayo.

Suministro y almacenaje en obra

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

Inspección

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por la Administración y Fiscalización del contrato, en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello, el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Administración y Fiscalización, la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para el Municipio de Loja el rechazo de tubería defectuosa.

Ensayos

El Contratista hará entrega a la Administración y Fiscalización, de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Administración y Fiscalización. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Administración y Fiscalización. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Ensayo de resistencia química en condiciones de aplastamiento (NTC 3875; ASTM D 3681).
- Ensayo de rigidez (ASTM D 2412).
- Ensayos de hermeticidad de las juntas: con deflexión angular, a carga cortante y a presión externa (NTC 3877, ASTM D 4161).
- Resistencia longitudinal (NTC 3870, ASTM D3262).
- Deformación anular a largo plazo (NTC 3876, ASTM D 5365).
- Resistencia a la presión externa (NTC 3918, ASTM D 2924).

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

Equipo: herramienta manual, retroexcavadora

Materiales: tubería PRFV varios diámetros, accesorios

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el metro lineal (m) medido en obra como la longitud real de la tubería colocada, entre bordes internos de cámara de inspección.

El pago se hará según precios unitarios pactados en la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. El pago incluye los costos de suministro, transporte y colocación de tubería, accesorios, juntas y uniones, los empaques, los lubricantes y los elementos necesarios para el montaje de la tubería y el acople a las cámaras de inspección. Además debe incluirse en el precio unitario la asistencia técnica profesional por parte del proveedor de manera permanente en la obra durante todo el proceso de instalación de la tubería, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de la tubería, la entrega de protocolos de prueba, el costo de los especímenes de muestreo, la capacitación del personal, los materiales, equipos y mano de obra y, en general, todos los costos directos e indirectos necesarios para la colocación, medida y entrega de la tubería.

Los diámetros indicados en los planos corresponden a los diámetros internos mínimos que El Contratista deberá garantizar.

La rotura de pavimento (de ser el caso), la excavación, el entibado, el lleno, la sub-base y base, la pavimentación y el suministro, transporte y colocación de los materiales de cimentación, empotramientos y anclajes se pagarán según los precios pactados en los ítems correspondientes.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA CON PRESENCIA DE AGUA

(Para el rubro PTAR003)

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 de hormigón armado; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el nivel de rasante, cimentación o replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas, en condiciones de estabilidad y forma, por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificación.-

Se considerará excavación con presencia de agua solo en caso de nivel freático. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, siendo necesario tomar las debidas precauciones y protecciones, como: sistemas de alerta y comunicación, vías de evacuación y refugios predefinidos y habilitados, en caso de que se presenten lluvias el contratista deberá cubrir la zanja para evitar el ingreso de agua a la zanja.

La presencia de agua durante la excavación de zanjas (provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción,

aguas servidas y otros similares) debe ser evitada mediante bombas de succión, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de la excavación.

Para fines de medición se define el nivel freático, aquel que alcanza el espejo de agua, no así al nivel de humedad que normalmente es superior debido a efectos de capilaridad.

Los lugares de trabajo se deberán mantener secos hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas.

Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablestacados, ataguías, bombeo, drenajes, cunetas y otros. Además se deberá tomar las debidas precauciones.

Equipo: excavadora, bomba de agua, herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico (m³), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR.

El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

HORMIGÓN PREMEZCLADO FC=300KG/CM² + IMPERMEABILIZANTE.

(Para el rubro PTAR004)

Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla adecuada de cemento Portland tipo I según la Especificación ASTM-C 150, con agregado fino, grueso, agua y aditivos aprobados por LA FISCALIZACIÓN.

Especificación.-

Esta norma establece las especificaciones para la fabricación y entrega al usuario del hormigón premezclado en estado fresco.

Toda planta de producción de hormigón premezclado, debe contar con un laboratorio de Control de Calidad, que cumpla con los requerimientos de las NTE INEN, ASTM y las recomendaciones pertinentes.

El productor debe contar con un estricto sistema de control de la contaminación y protección del ecosistema (aguas residuales, polvos, fluidos, etc.) de acuerdo a las leyes y reglamentaciones vigentes.

Fabricación del Hormigón

El hormigón será del tipo premezclado, entendiéndose por premezclado a la mezcla de cemento hidráulico, áridos, agua, dosificado y mezclado previamente en una planta productora de hormigón entregado en estado fresco, listo para ser transportado a la obra.

MATERIALES

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos para el Cemento Portland. Se debe evitar la utilización de cementos de diferentes tipos y marcas en la fundición de un mismo elemento.

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

Se permitirá el uso de cemento tanto en bolsas como a granel.

Es obligación del Contratista proveer los medios adecuados para almacenar el cemento y protegerlo de la humedad considerando que el cemento sea almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 10 sacos por pila 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 muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos físicos y químicos obligatorios expuestos en la NTE INEN 152 antes de ser usado. 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.

Así mismo se recomienda que la fecha de envasado se encuentre impresa en las fundas de cemento; en caso de que la fecha de venta del cemento con relación a la fecha de envasado sea mayor a 60 días, el vendedor para poder comercializarlo deberá presentar un certificado de calidad con una fecha no mayor a 60 días de su último ensayo.

Las bolsas de cemento que por cualquier circunstancia hayan fraguado parcialmente o que contengan terrones de cemento aglutinado o que no cumplan con cualquiera de los requisitos de esta especificación, deberán ser rechazadas.

Agregados finos

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas naturales o de arenas obtenidas por trituración. Los materiales finos no podrán tener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

- Partículas desmenuzables 1,00%
- Materiales que pasan por malla No. 200 5,00%
- Partículas ligeras que floten en un líquido
cuyo peso específico sea 2,00 1,00%
- Impurezas orgánicas: se rechazará el material que al someterla a la prueba ASTM C 40, produzca un color más oscuro que el estándar.

Estos agregados deberán cumplir los siguientes requerimientos de graduación:

Tamiz	% acumulado que pasa
3/8	100
N° 4	95-100
N° 8	80-100
N° 16	50-85
N° 30	25-60
N° 50	10-30
N° 100	2-10

Agregados gruesos

Los agregados gruesos se compondrán de gravas trituradas o naturales con superficies limpias y no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

- Partículas desmenuzables..... 0,25%
- Material que pasa el tamiz No. 200..... 1,00%
- Piezas planas y alargadas, longitud mayor
que 5 veces su espesor..... 10,00%
- Resistencia al sulfato de sodio que no exceda al 2,00%
- Porcentaje de desgaste norma ASTM C 131..... 40,00%

Especificaciones para graduación:

Tamiz	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	% acumulado que pasa	
2"	100	100
1 1/2"	95-100	100
1"	-	95-100
3/4"	35-70	-
1/2"	-	25-60
3/8"	10-30	-
N° 4	0-5	0-10
N° 8	-	0-5

Agua

Toda el agua utilizada en el mezclado y curado deberá ser aprobada por el Ingeniero Fiscalizador y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, sustancias vegetales, azúcar e impurezas y cuando el Ingeniero lo exija se someterá el agua a un ensayo de comparación con el agua destilada. La comparación se efectuará mediante la realización de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero, cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fraguado en más de 30 minutos, o una variación mayor en un 10% en la resistencia obtenida en ensayos con mezclas con agua destilada, será suficiente para proceder al reclamo del agua sometida a dicho ensayo.

Aditivos

Podrán utilizarse aditivos para modificar las propiedades del hormigón, con la finalidad de que este resulte adecuado para un determinado propósito, los mismos deberán cumplir las normas, ASTM C 260 para aditivos incorporadores de aire, ASTM C 494 o ASTM C 1017 para aditivos químicos, siempre y cuando no existan normas INEN correspondientes. En cualquier caso, la dosificación requerida de aditivos incorporadores de aire, aditivos acelerantes y retardantes puede variar, por lo tanto, se admitirá una tolerancia en la dosificación que permita obtener los efectos deseados, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y del diseñador de la mezcla. Para su uso en el hormigón se requerirá la autorización previa por parte de Fiscalización.

Plantas dosificadoras

Las plantas dosificadoras deben estar provistas de depósitos o compartimientos adecuados y separados para cada uno de los áridos gruesos y finos requeridos. Cada compartimiento debe ser diseñado para que la operación de descarga sea libre y eficiente, con la mínima segregación dentro de la tolva de pesaje. Los sistemas de control de la operación deben permitir que se interrumpa con precisión la descarga de material en la balanza en el momento deseado, de manera que el material se pueda medir con precisión. Las tolvas y las básculas deben construirse de tal forma que se elimine el material de pesajes anteriores y puedan ser descargadas completamente.

Los controles e indicadores de operación deben estar totalmente visibles y lo suficientemente cerca para ser leídos con precisión por el operador mientras se lleva a cabo el pesaje en las balanzas. El operador debe tener un fácil acceso a todos los controles.

Las balanzas se considerarán calibradas, cuando por lo menos un ensayo de carga estática dentro de cada cuarto de la capacidad de la escala, demuestre que se encuentra dentro del $\pm 0,2\%$ de la capacidad total de la balanza. Las balanzas de pesaje del fabricante, deben estar calibradas y debe quedar constancia de ello para conocimiento del usuario.

Para verificar la precisión de las balanzas, se debe contar con pesas patrones. Todos los puntos de apoyo, soportes, abrazaderas, dispositivos y partes mecánicas de la balanza deben mantenerse limpios.

Las balanzas mecánicas deben tener una sensibilidad tal que se perciba el movimiento cuando una masa igual al 0,1% de la capacidad nominal de la balanza es colocada en la tolva de pesaje.

El mecanismo para la medición del agua, debe ser capaz de suministrar a la mezcla la cantidad requerida de acuerdo a lo siguiente: El agua de mezclado podrá ser: agua añadida a la mezcla, agua correspondiente a la humedad superficial de los áridos y el agua introducida con los aditivos. El agua añadida debe ser medida en masa o volumen con una precisión del 1% del agua total de mezclado requerida. En el caso de camiones mezcladores, cualquier agua de lavado retenida en el tambor para su uso en la siguiente carga de hormigón debe medirse cuidadosamente. Si esta medición es imposible o impracticable, el agua de lavado debe vaciarse antes de la carga de la siguiente mezcla de hormigón. El agua total (incluida el agua de lavado) será medida o pesada con una precisión del $\pm 3\%$ de la cantidad total requerida.

El aparato debe estar acondicionado de tal manera que las mediciones no sean afectadas por las variaciones de presión en las tuberías de abastecimiento. Los tanques de medición deben estar equipados con vertederos y válvulas que permitan verificar su correcta calibración, a menos que se proporcionen otros métodos de medición para determinar rápidamente y con exactitud la cantidad de agua en el tanque.

Mezcladoras y agitadores

Las mezcladoras pueden ser del tipo estacionario o montadas sobre camión. Los agitadores pueden ser camiones mezcladores o camiones agitadores.

Las mezcladoras estacionarias deben estar equipadas con una o más placas metálicas en las cuales se indique claramente la velocidad de mezclado del tambor o de las paletas, y la capacidad máxima, en término del volumen del hormigón mezclado. Cuando se utilicen para realizar el mezclado total completo del hormigón, éstas mezcladoras deben estar equipadas con un dispositivo de cronometraje que no permita que la mezcla sea descargada hasta que el tiempo especificado de mezcla haya culminado.

Cada camión mezclador o agitador debe tener marcado en un lugar visible una o más placas metálicas en las cuales deben estar claramente indicadas la capacidad bruta del tambor, la capacidad del tambor o contenido del mismo en términos del volumen del hormigón mezclado y la velocidad mínima y máxima de rotación del tambor, aspas o paletas.

Cuando el hormigón es mezclado en un camión mezclador, o parcialmente mezclado en planta, el volumen de hormigón mezclado no debe exceder del 63 % del volumen

total del tambor o contenedor. Cuando el hormigón es mezclado en planta central, el volumen del hormigón en el camión mezclador o agitador no debe exceder del 80 % del volumen total del tambor del camión. Los camiones mezcladores y agitadores deben estar equipados con dispositivos en los cuales el número de revoluciones del tambor, aspas o paletas pueda ser leído para su verificación.

Todas las mezcladoras estacionarias o en camiones deben ser capaces de mezclar los componentes del hormigón, el uso del equipo mezclador puede ser permitido cuando con un tiempo más largo de mezclado, una carga menor o una secuencia de carga más eficiente se cumplan al menos cinco de los seis requisitos de los de la tabla A1.

Requisitos de uniformidad del hormigón

A.1. La variación dentro de una mezcla tal como se estipula en la tabla A.1, se debe determinar para cada propiedad indicada en la tabla, como el valor resultante de la diferencia entre el valor más alto y el valor más bajo obtenido de las diferentes porciones de la misma mezcla o carga. Para efectos de esta especificación, la comparación se hará entre dos muestras representativas de la porción inicial y de la porción final de la mezcla o carga ensayada. Se considerará que el hormigón es uniforme dentro de los límites de esta norma si cumple con cinco de los seis ensayos enumerados en la tabla A1.

A.2. Contenido de árido grueso: se utilizará el ensayo de lavado por arrastre y será calculado por la siguiente fórmula.

$$P = (c/b) \times 100$$

En donde:

P= la masa del árido grueso en el hormigón, en %.

c= la masa en estado SSS (saturada y superficialmente seca), del árido retenido en el tamiz N.4 (4,75 mm) obtenido del lavado de todo el material más fino que dicho tamiz, contenido en el hormigón fresco, en kg.

b= la masa de hormigón fresco en el recipiente normalizado de masa unitaria, en kg.

A.3 La masa unitaria del mortero libre de aire, será calculada mediante la siguiente fórmula:

$$M = \frac{b - c}{V - (VA/100 + c/1000G)}$$

En donde:

M= masa unitaria del mortero libre de aire, en kg/m³.

b= masa del hormigón en el recipiente normalizado de masa unitaria, en kg.

c= masa en estado SSS (saturada y superficialmente seca) del árido retenido en el tamiz N.4 (4,75 mm), en kg.

V= volumen del recipiente normalizado de masa unitaria, en m³.

A= contenido de aire del hormigón, en %, medido de acuerdo con las normas ASTM C 173 o C 231 mientras no existan las NTE INEN correspondientes, sobre la muestra que está siendo ensayada, y

G= gravedad específica del árido grueso en condición SSS (saturada y superficialmente seca).

Tabla A.1. REQUISITOS PARA UNIFORMIDAD DEL HORMIGÓN PARA CONDICIONES DE EJECUCIÓN BUENAS Y MUY BUENAS

Ensayo	Requisitos, expresado como la máxima diferencia permitida en resultados de ensayos de muestras tomadas en dos sitios en una parada de hormigón
a) Masa por m ³ , calculada en base a la condición libre de aire, en Kg/m ³	16
b) Contenido de aire, volumen en % del hormigón	1,0
c) Asentamiento en mm:	
Si el asentamiento promedio es 100mm, o menos	25
Si el asentamiento promedio está entre 100mm y 150mm	40
d) Contenido de árido grueso porción en masa de cada muestra retenida en el tamiz N°4 (4.75mm)%	6,0
e) Masa unitaria de mortero sin aire (*), basada en el promedio de todas las muestras comparables ensayadas %	1,6
f) Resistencia a la compresión promedio a los 7 días, para cada muestra (**), basada en la resistencia promedio de todos los especímenes comparables ensayados, %	7,5 (***)

(*) Ensayos para determinar la variabilidad de los ingredientes del hormigón.

(**) Se deben moldear y ensayar no menos de tres cilindros por edad de cada una de las muestras. Si se requieren resultados a otras edades, también se moldearán y ensayarán tres cilindros para cada edad.

(***) Una aprobación provisional de la concretera puede concederse, dependiendo de los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días.

Para una verificación rápida de la uniformidad del hormigón, se pueden realizar ensayos de asentamiento a muestras individuales, tomadas después de haber

descargado aproximadamente el 15% y antes de haber descargado el 85% de la carga. No se deben tomar muestras antes de que el 10% ni después de que el 90% de la mezcla haya sido descargada. Debido a la dificultad para determinar la cantidad real de hormigón descargado, la intención es tomar muestras que sean representativas de porciones suficientemente separadas del hormigón, que no sean ni de la parte inicial ni de la parte final de la parada. Estas dos muestras se deben obtener en un tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentimientos difieren en más de lo especificado en la tabla A1, la mezcladora o el agitador no deben utilizarse a menos que el defecto se corrija, con excepción de que al utilizar la mezcladora o agitador con un tiempo más largo de mezclado, una carga menor o una secuencia de carga más eficiente, se cumplan los requisitos de la tabla A1.

Las mezcladoras y agitadores se deben revisar periódicamente, el número de veces que sea necesario con el fin de detectar cambios en su estado debido a la acumulación de hormigón o mortero endurecido y para establecer el estado real de las aspas o paletas. Cuando se detecte un cambio bastante significativo que pueda afectar el trabajo normal de la mezcladora se deben efectuar los ensayos descritos en el anexo A.1 para establecer los correctivos necesarios.

Mezclado y Entrega

El Hormigón premezclado, transportado y entregado mediante camiones puede a su vez ser:

- Mezclado en fábrica hormigonera
- Mezclado parcialmente en planta
- Mezclado en camiones (mixer)

Se preferirá el uso de "hormigón premezclado" para la fundición de todos los elementos estructurales, para lo cual, se exigirá a la empresa proveedora los ensayos y resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de las pruebas que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado. No obstante, el Contratista podrá elegir cualquiera de los dos métodos de mezclado siempre y cuando se cuente, previo a la fundición, con el diseño de la mezcla (dosificación) según la resistencia especificada, requisito que deberá ser aprobado por la Fiscalización.

Hormigón de central mezcladora

a) En el caso de hormigón que es completamente mezclado en una mezcladora central estacionaria y transportado al lugar de entrega, ya sea por un camión agitador o por un camión mezclador operado a la velocidad de agitación, o en cualquier equipo no agitador.

El hormigón elaborado en mezcladora central puede ser transportado en un equipo no agitador aprobado por el usuario. Los diseños de mezclas del hormigón deben ser aprobados por el usuario y se aplicarán las siguientes limitaciones:

1. Las partes del equipo no agitador deben ser lisas, impermeables, y los contenedores metálicos, equipados con compuertas que permitan controlar la descarga del hormigón. A petición del usuario, deben estar provistas de cobertores para protección contra la intemperie.
2. El hormigón debe entregarse en la obra, en una masa prolijamente mezclada y uniforme y ser descargado con un grado satisfactorio de uniformidad como indican los **Requisitos de uniformidad del hormigón**.
3. Para una verificación rápida del grado de uniformidad del hormigón, pueden realizarse ensayos de asentamiento de muestras tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15% y antes de haber descargado el 85 % del hormigón. Estas dos muestras serán obtenidas dentro de un lapso de tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentamientos difieren más de lo especificado en la tabla A.1., el equipo no agitador no deberá utilizarse a menos que se realicen las correcciones correspondientes.
4. Si los requisitos de la tabla A.1 no se cumplen cuando el equipo no agitador es operado durante el tiempo máximo de acarreo y con hormigón mezclado en mezcladora central en un tiempo mínimo, el equipo podrá utilizarse para distancias de transporte más cortas, o un tiempo mayor de mezclado, o una combinación de ambos, que aseguren que los requerimientos de la tabla A.1 sean cumplidos.

Además el equipo no agitador deberá cumplir con lo siguiente: el tiempo de mezclado será contabilizado desde el momento en que todos los materiales sólidos entren a la mezcladora central estacionaria. La secuencia de la carga de los materiales para la mezcla en la mezcladora, debe realizarse de manera que haya un poco de agua antes de introducir el cemento y los áridos, y toda el agua debe estar en la mezcladora hacia el final del primer cuarto del tiempo total especificado para el mezclado.

b) Cuando no se hayan efectuado ensayos para determinar el tiempo de mezclado en el cual se obtiene la uniformidad de la mezcla, el tiempo aceptable para mezcladoras de capacidad de 1 m³ o menos, no debe ser menor de 90 segundos. Para mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo debe incrementarse en 20 segundos por cada metro cúbico o fracción de volumen adicional.

c) Cuando se hayan realizado ensayos para determinar el tiempo requerido para lograr la uniformidad de la mezcla conforme al programa de ensayos indicado en los párrafos siguientes y la mezcladora haya sido cargada hasta su capacidad nominal, el tiempo de mezclado puede ser reducido, para estas circunstancias particulares, hasta obtener un mezclado satisfactorio. Cuando el tiempo de mezclado es reducido al máximo, esa reducción de tiempo no debe ser mayor de 60 segundos para hormigones con aire incorporado.

d) *Muestreo para verificar la uniformidad de mezcladoras estacionarias.* Las muestras de hormigones, para propósitos comparativos, deberán obtenerse inmediatamente después de los tiempos de mezclado establecidos, de acuerdo con uno de los siguientes procedimientos:

d.1) *Procedimiento alternativo 1.* La mezcladora debe detenerse, y las muestras requeridas del hormigón, deben extraerse por cualquier medio adecuado, de tal forma que se tomen muestras, a distancias aproximadamente iguales de la parte frontal y posterior del tambor, o,

d.2) *Procedimiento alternativo 2:* Mientras la mezcladora es descargada, las muestras individuales serán tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15 % y antes de haber descargado el 85 % de la carga. Cualquier método apropiado de muestreo puede ser utilizado a condición de que las muestras sean representativas de porciones suficientemente separadas, pero no del inicio o final de la carga.

d.3) Las muestras de hormigón serán ensayadas, y las diferencias en los resultados de los ensayos para las dos muestras, no excederán aquellas dadas en la tabla A1. Los ensayos de uniformidad se deben repetir cada vez que la apariencia del hormigón o el contenido del árido grueso de las muestras seleccionadas como se detalla en esta sección, indiquen que el mezclado no ha sido el adecuado.

Hormigón parcialmente mezclado en planta

Los hormigones que parcialmente han sido mezclados en una mezcladora central estacionaria y posteriormente mezclados en su totalidad en un camión mezclador, deben cumplir con lo siguiente: El tiempo del mezclado parcial será el mínimo requerido para entremezclar los componentes. Los ensayos para verificar este cumplimiento deben realizarse conforme a lo indicado en el **Muestreo para verificar la uniformidad de mezcladoras estacionarias.**

Si se requiere de giros adicionales del tambor, se deben realizar a la velocidad de agitación especificada. Posteriormente, al vaciar la carga en un camión mezclador, el tiempo de mezclado del camión mezclador a la velocidad designada, será el necesario para cumplir los requisitos de uniformidad indicados en la tabla A.1.

Cuando el mezclado se efectúe en una planta central, los materiales serán colocados en el tambor, de modo que una parte del agua sea admitida antes que los materiales, a continuación el orden de entrada a la mezcladora será los agregados gruesos, cemento, arena y finalmente el resto de agua.

Cualquier hormigón mezclado menos tiempo que el especificado por la Fiscalización será retirado por cuenta del Contratista. Los hormigones que carezcan de las condiciones adecuadas en el momento de su colocación, no podrán utilizarse.

El hormigón mezclado será transportado desde la planta central hasta la obra en camiones de tipo agitador o no, de diseño aprobado. La entrega del hormigón, deberá regularse de tal manera que su colocación se efectúe en forma continua excepto cuando se produzca demoras propias a las operaciones de colocación. Los intervalos entre las entregas de las distintas dosis de hormigón no podrán ser tan grandes como para permitir al hormigón un fraguado parcial y en ningún caso deberá exceder de 30 minutos.

Hormigón mezclado en camión mezclador (mixer)

El hormigón podrá ser mezclado en un camión mezclador aprobado por Fiscalización. La capacidad de mezclado sobre camión será la establecida por los fabricantes y el hormigón deberá reunir las características exigidas.

a) Es el hormigón mezclado completamente en un camión mezclador, con 70 a 100 revoluciones del tambor, a la velocidad de mezclado especificada por el fabricante para lograr la uniformidad del hormigón tal como se indica en la tabla A.1.

El ensayo de la uniformidad del hormigón puede ser realizado conforme a lo siguiente: Cuando no se hayan efectuado ensayos para determinar el tiempo de mezclado en el cual se obtiene la uniformidad de la mezcla, el tiempo aceptable para mezcladoras de capacidad de 1 m³ o menos, no debe ser menor de 90 segundos. Para mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo debe incrementarse en 20 segundos por cada metro cúbico o fracción de volumen adicional.

Si los requisitos de uniformidad indicados en la tabla A.1 no llegan a cumplirse con 100 revoluciones de mezclado, después que todos los componentes incluida el agua estén en el tambor, tal camión no debe utilizarse hasta que dicha condición sea corregida. Cuando se obtiene un resultado satisfactorio en un camión mezclador, el desempeño de otros camiones similares del mismo diseño y condición de las aspas, puede considerarse satisfactorio también.

Las revoluciones adicionales del camión mezclador, por encima del número establecido para obtener la uniformidad requerida del hormigón, deben realizarse a la velocidad de agitación especificada.

b) Muestreo para determinar la Uniformidad del hormigón producido en camiones mezcladores. (Mixer). El hormigón debe descargarse a la velocidad normal de operación del camión a ser ensayado, teniendo cuidado de no obstruir o retardar la salida del hormigón. Se deben tomar muestras separadas, cada una de aproximadamente 0,1 m³, tomadas una después de haber descargado aproximadamente el 15% y la otra antes de haber descargado el 85% de la carga. Estas muestras deben obtenerse dentro de un tiempo no mayor de 15 minutos. Las muestras serán tratadas conforme a la NTE INEN 1763, y se deben guardar separadamente para que representen puntos específicos de la mezcla, y no ser combinadas para formar mezclas compuestas. Entre la toma de las muestras, cuando sea necesario mantener el asentamiento, el tambor puede mantenerse girando en el sentido de mezclado a la velocidad de agitación.

Durante el muestreo, el recipiente recibirá el caudal total del canal de descarga. Debe disponerse de suficiente personal para realizar los ensayos requeridos con prontitud.

Se debe evitar la segregación durante el muestreo y manipuleo de la muestra. Cada muestra debe re mezclarse durante un tiempo mínimo para asegurar su uniformidad, antes que los especímenes sean moldeados para un ensayo particular.

El camión mezclador será de tipo cerrado, hermético o tambor giratorio, o con recipiente abierto con cuchillas giratorias o paletas. Deberá combinar todos los componentes, en una masa bien mezclada y uniforme y descargará el hormigón con una uniformidad satisfactoria. Para una verificación rápida de la uniformidad del hormigón, se pueden realizar ensayos de asentamiento a muestras individuales, tomadas después de haber descargado aproximadamente el 15% y antes de haber descargado el 85% de la carga. Estas dos muestras se deben obtener en un tiempo no mayor de 15 minutos. Si los asentamientos difieren en más de 2.5 cm, la mezcladora no deberá utilizarse a menos que se corrija, aumentando el tiempo de mezclado, reduciendo la carga o imponiendo una secuencia de carga más eficiente hasta cumplir con el asentamiento mencionado. El volumen absoluto de todos los materiales dosificados para mezclado completo en camión, no debe exceder del 63% de la capacidad del tambor.

Cuando un camión mezclador o un camión agitador se utiliza para transportar hormigón que ha sido totalmente mezclado en una mezcladora central estacionaria, cualquier rotación del tambor, durante el transporte, debe realizarse a la velocidad de agitación designada por el fabricante del equipo.

Adición de agua en Obra. Cuando se aprueba un camión mezclador o agitador para la mezcla o entrega del hormigón, no deberá adicionarse agua al camión después de la introducción del agua de mezclado inicial, excepto cuando al llegar al sitio de trabajo u obra, el asentamiento del hormigón sea menor al especificado. Tal adición de agua para conseguir el asentamiento dentro de los límites requeridos, será inyectada al camión mezclador, con la presión y dirección del flujo, que cumpla con los requisitos de uniformidad. El tambor o las espas, deberán girar 30 revoluciones adicionales o más si es necesario, a velocidad de mezclado, hasta lograr la uniformidad de la mezcla con el asentamiento dentro de los límites especificados. Posterior a esta adición, no se podrá añadir agua en ningún otro momento.

Tiempo de Descarga. La descarga del hormigón deberá completarse en un lapso de 1,5 horas o antes de que el tambor haya girado 300 revoluciones, el que se cumpla primero, a partir de la incorporación del agua al cemento y áridos. Estas limitaciones pueden ser obviadas por el usuario, si el hormigón, después de 1,5 horas o de alcanzar las 300 revoluciones del tambor, mantiene un asentamiento que permita su colocación, sin añadirle agua a la mezcla. Para vaciados en climas cálidos o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el usuario podrá especificar un tiempo menor a 1,5 horas. En condiciones especiales de temperatura, empleo de aditivos, tiempo de fraguado de la pasta normal y otros, esta

limitación del tiempo de descarga puede modificarse de común acuerdo entre el fabricante y el usuario. El hormigón suministrado en clima frío, debe tener la temperatura mínima indicada en la tabla 4. (Se notificará al fabricante el tipo de construcción para el cual se requiere el hormigón).

TABLA 4. Temperatura mínima del hormigón al ser colocado

Tamaño de la sección (mm) *	Temperatura mínima (°C)
menor de 300	13
entre 300 y 900	10
entre 900 y 1 800	7
mayor de 1 800	5

* Se entiende como tamaño de la sección, la menor dimensión de la sección transversal del elemento estructural a ser fundido.

La temperatura máxima del hormigón producido con áridos precalentados, agua caliente o ambos, no debe exceder de 32°C durante los procesos de producción o transporte.

En clima cálido, el hormigón suministrado deberá entregarse a temperaturas en lo posible menores a 32°C.

Inspección

Inspección en la Planta. Se facilitará sin costo adicional, todos los medios razonables para efectuar las verificaciones necesarias de los equipos de producción y la toma de las muestras necesarias para determinar que el hormigón suministrado ha sido producido de acuerdo con las especificaciones. Todos los ensayos e inspecciones deben realizarse de manera que no interfieran con la fabricación y entrega del hormigón.

Muestreo y ensayo del hormigón fresco

Se facilitará sin costo adicional, toda la ayuda razonable, para efectuar los controles necesarios en las instalaciones de producción y la toma de las muestras de hormigón fresco para determinar el cumplimiento de esta norma.

Los ensayos de hormigón requeridos para determinar el cumplimiento de esta norma deben ser realizados por un Técnico en Ensayos de Campo del Hormigón, Grado I - ACI o con título certificado por una Institución Superior o equivalente.

Las muestras de hormigón deberán ser obtenidas conforme la NTE INEN 1763, excepto cuando sean tomadas para determinar la uniformidad del asentamiento de una carga o mezcla de hormigón.

Los ensayos de consistencia, contenido de aire y temperatura serán realizados al momento de la colocación del hormigón, a opción del fiscalizador, tan frecuentemente como sea necesario para verificaciones de control.

Adicionalmente, estos ensayos serán realizados cuando sean especificados y siempre que se fabriquen especímenes para determinar la resistencia.

Prácticas métodos de ensayo e informes.

Los ensayos sobre el hormigón premezclado se realizarán de acuerdo con los siguientes métodos: (NTE INEN existentes y normas ASTM).

- a) Toma de muestras: NTE INEN 1763
- b) Resistencia a la compresión: NTE INEN 1573
- c) Determinación de la masa unitaria, rendimiento y contenido de cemento y aire: ASTM C 138
- d) Contenido de aire en hormigón fresco: ASTM C 173 o C 231
- e) Consistencia:
 - e.1) Asentamiento menor de 20 mm: ASTM C-1170
 - e.2) Asentamientos entre 20 y 200 mm: NTE INEN 1578
 - e.3) Asentamientos mayores de 200 mm: Ensayo Extendido (Flow Test) BS 1881 Parte 105.
- f) Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayos de compresión, elaboración y curado: ASTM C 31
- g) Temperatura en el hormigón: ASTM C 1064
- h) Ensayos de resistencia a la tracción:
 - h.1) Tracción por flexión ASTM C 78 o C 293
 - h.2) Tracción por compresión diametral ASTM C 496

Los informes de los resultados de ensayos de hormigón en laboratorio, utilizados para determinar el cumplimiento con esta especificación, deberán incluir, una declaración de que todos los ensayos realizados por el laboratorio o sus agentes, que estuvieron de acuerdo con los métodos de ensayo aplicables, o notificará todas las desviaciones conocidas de los procedimientos descritos.

Los reportes también incluirán un listado de cualquier parte de los métodos de ensayos no realizados por el laboratorio.

Especificación

El hormigón de 300 kg/cm² se lo utilizará para la construcción de las unidades componentes de la PTAR, de acuerdo a lo detallado en los planos. El impermeabilizante a utilizar será previamente aprobado por fiscalización.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, con el hormigón simple premezclado, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

Respetando el tiempo mínimo para el desencofrado de los laterales, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las estructuras de hormigón, y de existir se procederá a cubrir las fallas de forma inmediata, por medio de un mortero de

similares características al hormigón utilizado, con los aditivos requeridos, que garanticen las reparaciones ejecutadas.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio; así como las tolerancias y condiciones en las que se haga dicha entrega.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Materiales: hormigón simple $f'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$ (hormigón, transporte, bomba, plastificante).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se la hará en unidad de volumen "m³". Se medirá las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

EXCAVACIONES

Generalidades.-

Consiste en el movimiento de tierras a cielo abierto de forma manual o mecánica para la ejecución de una obra.

El Contratista suministrará toda la mano de obra y los equipos necesarios para realizar el trabajo requerido hasta las cotas, alineaciones, gradientes y dimensiones que se indiquen en los planos o disponga la Fiscalización produciendo en lo posible superficies lisas, uniformes y estables.

El Contratista deberá remover la capa vegetal del suelo comprendida dentro de los límites de excavación o relleno. Este material deberá removerse sin mezclarse con el material utilizable en posibles rellenos para ser depositado en áreas aprobadas por la Fiscalización. Las líneas de excavación indicadas en los planos no deben interpretarse como definitivas.

De acuerdo con los materiales encontrados en las cotas de fundación, la Fiscalización determinará su conveniencia o no para fundación u otros propósitos y podrá ordenar excavaciones adicionales sin que por ello cambie el precio unitario respectivo contratado.

El Contratista notificará a la Fiscalización con suficiente anticipación el comienzo de cualquier excavación para que se puedan realizar oportunamente el control y las mediciones respectivas. El terreno natural contiguo a las estructuras no deberá alterarse sin la aprobación de la Fiscalización.

Los materiales sueltos dentro de las líneas de excavación deberán ser removidos.

Cualquier excavación adicional a la aprobada por la Fiscalización, realizada por conveniencia del Contratista no será pagada por la Contratante y los costos de relleno de las sobreexcavaciones con materiales aprobados, serán igualmente a expensas del Contratista.

Ejecución de los Trabajos

La excavación (sea en suelo sin clasificar, conglomerado y/o roca), 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.

Si los resultados obtenidos con la excavación no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los contratados. Así mismo, si se encontraran materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobreexcavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

Durante el proceso de excavación, el Contratista deberá controlar que cualquier tipo de escorrentía, sea ésta proveniente de aguas servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), no afecte la normal ejecución de las obras. Esto lo podrá atenuar mediante la construcción de un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, sin que esto genere un costo adicional al rubro.

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 material de mejoramiento, 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.

Cualquier daño resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas, a cualquier estructura existente y/o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costo y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Finalmente se indica que el material proveniente de las excavaciones es propiedad de la entidad contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR A MÁQUINA PARA CONFORMAR PLATAFORMA, INCLUYE TENDIDO DE MATERIAL

(Para el rubro PTAR006)

Definición

Se entenderá a la excavación y tendido de material que se realice para conformar las plataformas donde se ubicarán las unidades componentes de la PTAR. Incluye también las operaciones que se deberá realizar para aflojar el material con equipo mecánico, previamente a la excavación cuando se requiera.

Especificación

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.

Esta excavación a máquina será verificada con equipo topográfico.

Equipo: retroexcavadora, herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico (m³), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR.

El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

ENCOFRADOS

(Para los rubros: PTAR007, PTAR008, PTAR026, PTAR029, PTAR035, PTAR036)

Definición

Los encofrados son elementos que tienen suficiente rigidez para mantener la posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón.

Especificación

Los encofrados serán lo suficientemente apretados para evitar la pérdida de mortero. Las superficies de contacto con el hormigón, deberán encontrarse limpias, libres de toda substancia indeseable. Las superficies que luego serán expuestas estarán exentas de bordes agudos y de defectos e imperfecciones.

Los ángulos interiores de superficies y paramentos, no requieren de bordes achaflanados, a menos que se indique en los planos.

Los diseños y construcción de encofrados serán hechos por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización conjuntamente con todos los detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas asumidas en el diseño

deberán garantizar su comportamiento durante todas las operaciones de hormigonado. Todo encofrado fallos o alabeado será rechazado y reemplazado a expensas del Contratista.

Material y Acabados

Como material para encofrados se podrá utilizar: madera contrachapada de espesor mínimo 20 mm, media duela machihembrada y cepillada y lámina o plancha metálica con sistema de sujeción, que luego proporcionen superficies lisas, sin deterioración química y/o decoloración.

Sujeción de los Encofrados

Los elementos metálicos de sujeción de los encofrados permanecerán embebidos en el hormigón a no menos de dos veces su diámetro o a 5 cm. de la superficie del hormigón.

Los trabajos de sujeción embebidos se los dispondrá de tal manera que al removerse los encofrados se evite su asentamiento y/o deformación así como su desplazamiento.

Mantenimiento y limpieza de los encofrados

Antes de proceder al vaciado del hormigón, las superficies del encofrado deberán estar limpias y libres de incrustaciones de mortero o sustancias extrañas tales como aserrín, óxidos, ácidos, etc.

Seguidamente serán recubiertas con una capa fina de vaselina pura o parafina que evite la producción de manchas o reacciones adversas y que además facilite la posterior remoción de los encofrados, su utilización estará sujeta a la aprobación de Fiscalización.

Remoción de Encofrados

A fin de facilitar el curado especificado y reparar de inmediato las imperfecciones de las superficies verticales e inclinadas o las superficies alabeadas de transición deberán ser retirados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la suficiente resistencia que impida deformaciones. Una vez realizada la reparación, se continuará de inmediato con el curado especificado.

Para evitar esfuerzos excesivos en el hormigón, ocasionados por el hinchamiento de los encofrados, las formas de madera para aperturas deberán ser aflojadas tan pronto como sea posible. La remoción de encofrados (deslizantes o no), deberán hacerse cuando la resistencia del hormigón sea tal, que se evite la formación de fisuras, grietas, desconchamientos o ruptura de aristas. Toda imperfección será inmediatamente corregida.

Como regla general, los encofrados podrán ser retirados después de transcurrido, por lo menos el siguiente tiempo luego de la colocación del hormigón.

Losas	14 días
Paredes	4 días
Muros	2 días
Canales	1 día

Equipo: herramienta manual.

Materiales: duela 10 cm machimbrada, clavos, listón de encofrado 3 usos 4x4cm, tablón de encofrado, puntal de eucalipto 3 m, alambre galvanizado No.18.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del encofrado se realizará en metros cuadrados (m²). El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. En tales precios unitarios se incluirá el costo de transporte y suministro de todos los materiales.

RELLENO COMPACTADO CON COMPACTADOR MECÁNICO Y MATERIAL DE MEJORAMIENTO

(Para el rubro PTAR009)

Definición

Por relleno se entiende al 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.

Especificación

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

El material de mejoramiento se compondrá de fragmentos limpios, resistentes y durables, estarán libres del exceso de partículas alargadas, así como 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 éstas especificaciones. Las pruebas de laboratorio para demostrar la calidad del material correrán por cuenta del contratista

Se determinará periódicamente el grado de compactación que se puede alcanzar, el cual no debe ser menor a 95% (Referencia Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes) y se tomarán muestras de acuerdo a lo indicado por el fiscalizador, para verificar su cumplimiento.

El mejoramiento se colocará en capas sucesivas no mayores a 20 cm de espesor, una vez hidratada y compactada se tenderá 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.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar los ensayos de densidad de campo, usando el equipo adecuado (densímetro nuclear) debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. La densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 95% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO 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.

El material seleccionado tendrá un índice plástico menor a 6 y cumplirá, en cuanto a su granulometría, las exigencias de la siguiente tabla.

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que pasa
Nº 3" (75.0 mm.)	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 100
Nº 30 (0.60 mm.)	25 - 100

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

Equipo mínimo: herramientas manuales, compactador mecánico.

Materiales: material de mejoramiento.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) terminado, e incluye el tendido, hidratado y compactado del material. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

TRANSPORTE DE MATERIAL

(Para el rubro PTAR010)

Definición

El transporte de material de excavación es la operación de retirar dicho material hasta los sitios autorizados por la Fiscalización y que se encuentren en una zona de libre colocación.

Especificación

Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales producto de la excavación de los trabajos de la PTAR.

El material será depositado en los sitios autorizados por la Fiscalización.

El Constructor retirará de los sitios aledaños a las obras, las basuras, los desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y los depositará en los bancos de desperdicios señalados por el proyecto y/o las órdenes de la Fiscalización.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos con la debida responsabilidad, la Fiscalización ordenará el desalojo y limpieza de la obra, deduciendo el monto de los gastos de los saldos que el Constructor tenga a su favor.

Equipo mínimo: herramienta manual, volqueta.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este rubro se medirá en volúmenes de obra ejecutado y se cancelará a los precios contractuales, e incluye la mano de obra, equipo, herramientas etc., y operaciones conexas necesarias para ejecutar el rubro.

El transporte de materiales se pagará considerando el rubro determinado de acuerdo a la distancia medida y constatada por el Fiscalizador; se medirá en metros cúbicos - kilómetro y se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por la distancia total de transporte en km. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

CARGADA DE MATERIAL A MÁQUINA

(Para el rubro PTAR011)

Definición

Comprende la cargada de material excavado a las volquetas para su desalojo.

Especificación

Comprende el conjunto de operaciones realizadas con equipo de cargado hasta las volquetas, para desalojar el material excavado producto de las operaciones del movimiento de tierras, demoliciones y limpieza.

Equipo mínimo: herramienta manual, retroexcavadora.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida, será por metro cúbico (m³), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato y el volumen se lo determinará en banco, no se considerará esponjamiento. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

ENTIBADO CON TABLERO METÁLICO

(Para el rubro PTAR012)

Definición

Son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, en las obras de excavación, zanjas y pozos.

Especificación

Se colocará paneles metálicos acodalados entre sí mediante puntales, para evitar el desplome de las paredes verticales de las excavaciones. El tipo de entibamiento que se va a utilizar es sistemas con guías deslizantes. El espaciamiento entre los puntales dependerá de las condiciones de la excavación y del criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Este tipo de entibamiento se usará para excavaciones en terrenos flojos a profundidades de hasta 5 m. Se trata de reforzar la entibación con una estructura con guías laterales que permite el deslizamiento de paneles de acero. Las planchas se deslizan con mínimas fuerzas sin golpes o sacudidas, incluso a gran profundidad. Además, se eliminan posibles problemas de asentamiento o desplazamiento de terreno tanto en la excavación como en la extracción; la entibación no se acuña ni se atasca. Su gran flexibilidad permite su uso tanto en zonas de difícil acceso como en amplias conducciones subterráneas.

Mediante el uso de paneles en planos distintos que los superiores, es posible lograr mayores profundidades y de dimensión variable. Además, esto permite extraer los paneles inferiores sin mover los superiores, lo que involucra una gran eficiencia en el proceso de rellenos compactados.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: encofrado metálico para entibado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los entibados se medirán en metros cuadrados (m²), con aproximación de dos decimales, determinándose el área de protección en base al corte promedio de una excavación, multiplicado por la misma longitud. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO MEZCLADO E = 10,00 CM (Para el rubro PTAR013)

Definición

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada.

Especificación

Una vez que se ha secado y curado completamente el riego de imprimación asfáltica se procederá a colocar una capa de asfalto ligante. Inmediatamente de colocada la capa ligante se colocará la mezcla de hormigón asfáltico debiendo tomar en cuenta que la temperatura del hormigón asfáltico en la planta deberá oscilar entre 140 y 160 °C. y su tendido será considerado entre 110 y 130 °C, según lo indicado en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes.

El Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

Los agregados que se emplearán en el hormigón asfáltico mezclado en planta serán de características tales que, al ser impregnado con material bituminoso, más de un 95% de este material bituminoso permanezca impregnando las partículas, después de realizado el ensayo de resistencia a la peladura, según la Norma AASHTO T182.

El relleno mineral deberá cumplir con los requisitos especificados en la Norma AASHTO M17.

Materiales

Los agregados que se emplearán en este trabajo estarán determinados en el contrato y deberán cumplir lo siguiente:

Los materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

Agregados gruesos

Los agregados gruesos deben cumplir con los siguientes requerimientos, de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 405-5.1 Requerimientos para Agregados Gruesos

Ensayos	Requerimiento	
	Altitud (m.sn.m)	
	<3000	>3000
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	12% máx	10% máx
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	18 máx	15% máx
Abrasión Los Ángeles	40% máx	35% máx
Índice de Durabilidad	35% mín	35% mín
Partículas chatas y alargadas	10% máx	10% máx
Caras fracturadas	Según Tabla 403-4.3	
Sales Solubles Totales	0,5% máx	0,5% máx
Absorción	1%	Según Diseño
Adherencia	+95	

Agregados finos

Los agregados finos deben cumplir con los siguientes requerimientos:

Tabla 405-5.2 Requerimientos para Agregados Finos

Ensayos	Requerimiento	
	Altitud (m.sn.m)	
	<3000	>3000
Equivalente de Arena	Según Tabla 403-4.4	
Angularidad del agregado fino	Según Tabla 403-4.5	
Adhesividad (Riedel Weber)	4% mín	6% mín
Índice de Plasticidad (malla N°40)	NP	NP
Índice de Durabilidad	35 mín	35 mín
Índice de Plasticidad (malla N°200)	Max 4	NP
Sales Solubles Totales	0,5% máx	0,5% máx
Absorción	0,50%	Según Diseño

Inclusive las granulometrías pudiendo además utilizarse una granulometría fina y una abierta para un agregado 90% triturado, con los límites de la tabla 405-5.1. En todo caso, antes de añadir el asfalto a la mezcla en sitio, las varias fracciones de agregados deberán estar completamente mezcladas y secas.

Tabla 405-5.1

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	3/8" Máximo	1/4" Máximo
1/2" (12.7 mm.)	100	-
3/8" (9.5 mm.)	90-100	100
1/4" (6.3 mm.)	55-75	85-100
Nº4 (4.75 mm.)	30-50	-
Nº8 (2.38 mm.)	15-32	15-32
Nº16 (1.18 mm.)	0-15	0-15
Nº200 (0.075 mm.)	0-3	0-3

Equipo

El contratista deberá disponer de todo equipo necesario para la debida ejecución de estos trabajos que deberá contar con la aprobación del fiscalizador.

Ensayos y Tolerancias

Manejo de agregados en el sitio de producción

Los agregados utilizados en mezclas asfálticas deben acopiarse sobre una superficie dura, uniforme, libre de contaminación, con un drenaje adecuado y deben ser cubiertos para evitar cambios drásticos en su contenido de humedad. Si la superficie carece de revestimiento, se colocará una capa de agregado para la disposición del material de acopio con el fin de evitar la contaminación con el material del suelo y no se utilizará el material acopiado en los primeros 20cm desde el nivel del suelo.

El material debe almacenarse separando las fracciones establecidas en el diseño para su combinación final antes del mezclado con el ligante. Las fracciones diferentes deben permanecer separadas. Si el espacio de almacenamiento no fuera suficiente amplio se colocarán muros separadores para evitar la mezcla de las fracciones individuales.

Los acopios de agregados deben tener una altura y forma apropiada que minimice la segregación. Se preferirán acopios individuales colocados uno al lado del otro. Si el espacio lo requiere, los acopios podrán tener varios niveles, depositados desde distintas alturas en forma de terrazas.

Para la formación de acopios, se podrán utilizar bandas telescópicas que permitan la formación de acopios en forma de carpa, controlando su altura de descarga para evitar segregación. La descarga del material para formar los acopios no debe realizarse desde una altura mayor a 1.5m.

El material para formación de acopios no deberá ser descargado en los costados del acopio, ya que podría rodar y segregarse.

En caso de ocurrir segregación, el material será homogenizado de forma mecánica. Cuando ocurra contaminación, el material deberá ser desechado. En lo posible, deberá mantenerse al equipo pesado fuera del material para evitar trituración, contaminación y generación de finos.

La granulometría comprobada será mediante los ensayos INEN 696, que se efectuarán sobre muestras tomadas en sitio de los agregados debidamente mezclados antes de añadir asfalto.

Sistemas de Clasificación de Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico debe ser clasificado de acuerdo al grado de viscosidad según la norma ASTM-D3381. En casos especiales, autorizados por la entidad de control, se podrá clasificar el cemento asfáltico de acuerdo al grado de desempeño conforme a la norma ASTM-M320.

Sistemas de Clasificación de Emulsiones Asfálticas

Las emulsiones asfálticas se clasifican de acuerdo a su carga eléctrica y su velocidad de coalescencia. Las emulsiones asfálticas se clasificarán según los tipos especificados en la norma ASTM D 977, para emulsiones aniónicas. Las emulsiones asfálticas catiónicas se clasificarán conforme a la terminología expuesta en la norma ASTM D 2397.

El hormigón en sitio deberá cumplir con la fórmula maestra de obra, dentro de las siguientes tolerancias:

- a) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N°4 y tamices mayores: $\pm 5\%$
- b) Peso de los agregados secos que pasen los tamices N°8 hasta el N°100: $\pm 4\%$
- c) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N°200: $\pm 2\%$
- d) Dosificación del material asfáltico: $\pm 0.5\%$

El espesor de la capa de hormigón asfáltico terminada en sitio no deberá variar en más de 5 mm de lo especificado en los planos; sin embargo el promedio de los espesores medios en ningún caso será menor que el espesor que el establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de 1.2 cm de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y sin rugosidades y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 8mm, con el perfil establecido.

Terminada la compactación de la capa de hormigón asfáltico mezclado en sitio, el fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 300 a 500 metros lineales, en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino. El contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactada a satisfacción del fiscalizador, sin que se efectúe ningún tipo de pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas, señalen una variación en más de 1.2 cm de las cotas establecidas en los planos, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio,

o cuando la composición de la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área deficiente. En caso de encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costo, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

Procedimiento de Trabajo

Fórmula Maestra de Obra

Antes de iniciarse la mezcla del hormigón asfáltico en sitio, el contratista analizará los materiales que propone utilizar, y diseñará la fórmula maestra de obra, la cual deberá someter a la aprobación del fiscalizador.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) Las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados, y
- 2) El porcentaje del material asfáltico para la dosificación en relación con la cantidad de agregados

Mezclado y Esparcimiento

Los agregados escogidos deberán distribuirse en capas de las diversas fracciones de grueso a fino, en las cantidades necesarias para formar la carpeta del ancho y espesor especificados, y en las proporciones determinadas por la fórmula maestra. Antes de añadir el asfalto, las fracciones serán mezcladas cuidadosamente por medio de una mezcladora móvil o de motoniveladoras, hasta obtener una mezcla uniforme que cumpla con la granulometría estipulada. El mezclado con el asfalto no deberá retardarse más de un día después del mezclado en seco de los agregados.

Para proceder al mezclado con material bituminoso utilizando motoniveladora, se dividirá la cantidad de agregados en mitades, cada una de las cuales se procesará separadamente. Se esparcirá la primera mitad y sobre ella se aplicará el asfalto en el número de riegos necesarios hasta obtener la proporción fijada en la fórmula maestra; se continuará así con la otra mitad hasta obtener una mezcla total uniforme, y se revolverán los materiales varias veces pasándolos de uno a otro costado. Cuando el agregado se halle cubierto en su totalidad por asfalto, se formará un camellón con todo el material, a partir del cual se procederá al esparcido en todo el ancho y en el espesor debido.

Si se efectúa el mezclado con máquina mezcladora móvil en vez de las máquinas motoniveladoras, se conformará la mezcla de agregados en camellones de forma y tamaño uniformes, y se irá añadiendo el material bituminoso mientras se continúa el trabajo con la mezcladora, hasta obtener una mezcla uniforme que cumpla con los requisitos de la fórmula maestra.

La mezcla de hormigón asfáltico obtenida con cualquiera de los dos procesos, se esparcirá y conformará con motoniveladora para que luego de compactada, la capa

de rodadura tenga el ancho, espesor, alineamiento y perfil transversal señalados en los planos. Si el hormigón presenta deficiencias en la distribución de los materiales, la mezcla deberá ser corregida con adición de agregados, asfalto o mezclado adicional según el caso, antes de iniciar la compactación.

Cuando el tiempo sea demasiado frío, lluvioso o existan amenazas de lluvias inminentes, no se deberá realizar la mezcla de hormigón asfáltico, así mismo, el contenido de humedad de los agregados es mayor que el 1% de los agregados secos, deberán previamente revolverse los agregados con motoniveladora o rastras de discos hasta conseguir secarlos, antes de preparar el hormigón asfáltico. De no ser posible se utilizarán aditivos para mejorar la adhesión del asfalto a los agregados, o se emplearán emulsiones asfálticas en vez de asfaltos diluidos.

La temperatura de aplicación del material bituminoso dependerá del tipo y grado y estará de acuerdo con lo estipulado en la subsección 810-3 de las normas NEVI-12-Volumen 3 "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes".

El fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor para la distribución.

Al iniciarse los trabajos, el contratista deberá construir un tramo de prueba de aproximadamente 1km de longitud que será ensayado para determinar la densidad, las proporciones del material bituminoso, espesor de la capa y más requerimientos exigidos por el fiscalizador, luego de lo cual éste deberá autorizar la prosecución de los trabajos, requisito sin el cual el contratista no podrá continuar este trabajo.

Compactación

Una vez efectuada la distribución de la capa de hormigón asfáltico, se procederá a su compactación por medio de rodillos lisos de ruedas de acero y neumáticos. La compactación inicial de la mezcla se efectuará con rodillos lisos tándem, iniciando a los bordes de la capa y avanzando hacia el centro, superponiendo una parte del ancho de la rueda en cada pasada posterior excepto en los peraltes en donde se iniciará la compactación en el borde inferior.

A continuación del rodillado inicial se proseguirá con la compactación, empleando rodillos neumáticos, hasta conseguir la densidad especificada. Se deberá tomar mucho cuidado con el uso de los rodillos, con las cargas y presión de inflado apropiadas, para lograr la compactación deseada, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos de la mezcla.

En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones neumáticos hasta obtener la densidad especificada.

La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras la compactación no se haya terminado, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta de hormigón, se recortarán los bordes a la línea establecida en los planos.

Materiales: Diesel, Asfalto AP-3, material triturado para mezcla asfáltica, material cribado para mezcla asfáltica.

Equipo: rodillo vibratorio liso.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad de capa de rodadura de hormigón asfáltico, será el número de metros cuadrados (m²), efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

BASE CLASE II

(Para el rubro PTAR014)

Definición

La base es la capa granular localizada entre la subbase y la capa de rodadura en los pavimentos flexibles.

Especificación

Este trabajo consistirá en la provisión, mezclado, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de las capas de base y deberá cumplir con los siguientes requerimientos.

Las capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

Requisitos Comunes

Los áridos empleados en la construcción de capa de base clase II, deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la tabla 814-5.1 y que serán comprobadas mediante ensayos granulométricos, siguiendo lo establecido en la NTE INEN 696 Áridos. Análisis granulométrico en los áridos fino y grueso así como se verificará la cantidad de material más fino que el tamiz N°200 según la NTE 697(AASHTO T.11 y T.27 respectivamente), luego que el material ha sido mezclado en planta, o colocado en el camino.

El árido grueso no presentará un porcentaje a la degradación mayor a 40% en cualquiera de los métodos de ensayo utilizados; NTE INEN 860 Áridos. Determinación del valor de la degradación del árido grueso de partículas menores a 37.5mm mediante el uso de la máquina de los ángeles, o NTE INEN 861 Áridos. Determinación del valor de la degradación del árido grueso de partículas menores a 19mm mediante el uso de la máquina de los ángeles, ni arrojarán una pérdida de peso mayor al 12% en el ensayo de desempeño a la acción de la intemperie, Norma INEN 863((AASHTO T.104), luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio. El valor del índice del soporte CBR deberá ser mayor o igual al 80%.

La porción del agregado que pase el tamiz N°40, incluyendo el relleno mineral, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor a 6, al ensayarse de acuerdo a los métodos establecidos en las Normas ASTM D4318 (AASHTO T.89 y T.90).

Cuando los finos naturales existentes en los materiales originales de la cantera o yacimiento tengan un límite líquido o límite plástico o un índice plástico superiores a los máximos especificados, para preparar los áridos con este material, se eliminarán previamente todas las partículas menores a 10mm por tamizado; se triturará el material así obtenido, adicionando arena en una planta mezcladora para alcanzar la granulometría especificada.

La capa de base se colocará sobre la subbase previamente trabajada y sus condiciones aprobadas de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por Fiscalización.

Materiales.- Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.

La base a utilizarse en la obra será la base tipo II. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

- Clase 1: Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% de acuerdo con los requisitos comunes de la presente especificación, graduados uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 401-1.2.

Tabla. 404-1.2 Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada para Base Clase 1

TAMIZ		BASE CLASE 1 TIPO A		BASE CLASE 1 TIPO B	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
2"	50 mm		100		100
1 ½"	37.5 mm	70	100	70	100
1"	25 mm	55	85	60	90
¾"	19 mm	50	80	45	75
3/8"	9.5 mm	35	60	30	60
Nº 4	4.75 mm	25	50	20	50
Nº 10	2 mm	20	40	10	25
Nº 40	0.425 mm	10	25	2	12
Nº 200	0.075 mm	2	12		

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hiciere falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación se podrá completar con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados necesariamente en planta.

- Clase 2: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos comunes de la presente especificación.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la tabla 401-1.3

Tabla. 404-1.3 Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada para Base Clase 2

TAMIZ		BASE CLASE 2	
		Mín.	Máx.
2"	50 mm		100
1 ½"	37.5 mm	70	100
1"	25 mm	55	85
¾"	19 mm	47	75
3/8"	9.5 mm	35	65
Nº 4	4.75 mm	25	55
Nº 10	2 mm	15	45
Nº 40	0.425 mm	5	25
Nº 200	0.075 mm	0	10

- Clase 3: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 25% en peso, y que cumplirán los requisitos comunes de la presente especificación.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.4

Tabla. 404-1.4 Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada para Base Clase 3

TAMIZ		BASE CLASE 3	
		Mín.	Máx.
2"	50 mm		100
1"	25 mm	70	100
3/4"	19 mm	60	90
3/8"	9.5 mm	40	75
Nº 4	4.75 mm	30	60
Nº 10	2 mm	15	45
Nº 40	0.425 mm	10	30
Nº 200	0.075 mm	0	15

Si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación, se podrá completar con material procedente de trituración adicional, o con arena fina, que podrán ser mezclados en planta o en el camino.

- Clase 4: Son bases constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.5.

Tabla. 404-1.5 Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada para Base Clase 4

TAMIZ		BASE CLASE 4	
		Mín.	Máx.
2"	50 mm		100
1"	25 mm	60	90
Nº 4	4.75 mm	20	50
Nº 200	0.075 mm	0	15

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación podrá completarse con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados preferentemente en planta.

De ser necesario para cumplir las exigencias de graduación, se podrá añadir a la grava arena o material proveniente de trituración, que podrán mezclarse en planta o en el camino.

Equipo.- El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo.

Según el caso, el equipo mínimo necesario constará, equipo de transporte, maquinaria para distribución, para mezclado, esparcimiento, y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos.

Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material de base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T 27), el mismo que se llevará a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en el camino. Sin embargo de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra.

Deberán cumplirse y comprobarse todas las demás exigencias sobre la calidad de los agregados, de acuerdo con lo establecido en la Sección 814 de las normas NEVI -12 Volumen 3 "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes".

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando el equipo adecuado (densímetro nuclear) debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de Densidad Máxima y Humedad Optima realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores y la densidad de la base, serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino.

Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente.

Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto. Sin embargo, antes de corregir los espesores deberán tomarse en consideración las siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los

documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

Como está indicado, las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de los niveles del proyecto, para comprobar lo cual deberán realizarse nivelaciones minuciosas a lo largo del eje y en forma transversal.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, el Contratista deberá efectuar la corrección a su costo, escarificando el material en el área defectuosa y volviendo a conformarlo con el contenido de humedad óptima y compactarlo debidamente hasta alcanzar la densidad especificada.

Procedimiento de trabajo.

Preparación de la base.- Antes de proceder a la colocación de la base, la superficie de la subbase deberá hallarse terminada, conforme a los requerimientos estipulados para la Sección 403 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes NEVI Vol. 3. Deberá, así mismo, hallarse libre de cualquier material extraño, antes de iniciar el transporte del material de base a la vía.

Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la base, deberán cumplir la granulometría y más condiciones de la clase de base especificada en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección y mezcla de los agregados en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En el caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia para el material de base, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y relleno mineral, serán combinadas y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador la cual disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de una manera consistente en orden a que la producción de agregado para la base sea uniforme.

El mezclado de las fracciones de agregados podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar una capa de espesor y ancho

uniformes del agregado grueso, y luego se distribuirán proporcionalmente los agregados finos sobre la primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor necesario con el total del material, de acuerdo con el diseño.

Cuando todos los agregados se hallen colocados en sitio, se procederá a mezclarlos uniformemente mediante motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas mezcladoras aprobadas por el Fiscalizador. Desde el inicio y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, se controlará la granulometría y se esparcirá el material a todo lo ancho de la vía, en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

En ningún caso se permitirá el tendido y conformación directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo y alternado indicado en los párrafos anteriores.

Tendido y Conformación.- Cuando el material de la base haya sido mezclado e hidratado en planta central, deberá cargarse directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportado al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada.

De inmediato se procederá a la conformación y compactación, de tal manera que la base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes; pero, en este caso, el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizad repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación se completen con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán ser regados a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el

tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando sea necesario construir la base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos arriba descritos, hasta su compactación final.

En ningún caso el espesor de una capa compactada podrá ser menor a 10 centímetros.

Cuando se tenga que construir capas de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc. Podrán emplearse otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y que sean aceptables para el Fiscalizador.

Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de la capa de la base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de mínimo 8 Toneladas, rodillos oscilatorios de energía de compactación equivalente o mayor.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior.

Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales.

Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos.

Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 404-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador, previamente a la imprimación de la base.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o placas vibratorias, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la base.

Materiales: base clase 2.

Equipo: Motoniveladora, tanquero, rodillo vibratorio liso, herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la construcción de una base clase 2, será el número de metros cúbicos (m³), efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad, se considerará la longitud de la capa de base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos descritos en esta sección. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

SUB BASE CLASE III

(Para el rubro PTAR015)

Definición

La subbase es la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos flexibles y la capa que normalmente debe colocarse inmediatamente debajo de un pavimento rígido.

Especificación

Este trabajo consistirá en la provisión, mezclado, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de las capas de sub-base compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, y deberá cumplir con los siguientes requerimientos.

Requerimientos Comunes

Los áridos empleados en la construcción de capas de subbase deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la tabla 403-1.1, de conformidad a la clase 3, lo cual será comprobado mediante ensayos granulométricos siguiendo lo establecido en la NTE INEN 696 Áridos. (Análisis granulométrico en los áridos fino y grueso, así como se verificará la cantidad de material más fino que el tamiz N°200 según la NTE 697 (AASHTO T.11 y T.27 respectivamente).

El árido grueso no presentará porcentaje a la degradación mayor a 50% en cualquiera de los métodos de ensayo utilizados, NTE INEN 860 Áridos (Determinación del valor de la degradación del árido grueso de partículas menores a 37,5mm mediante el uso de la máquina de los ángeles) o NTE INEN 861 Áridos (Determinación del valor de la degradación del árido grueso de partículas menores a 19mm mediante el uso de la máquina de los ángeles).

El valor del índice de soporte CBR no será menor de 30%.

La porción del agregado que pase el tamiz N°40, incluyendo el relleno mineral, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor a 6, al ensayarse de acuerdo a los métodos establecidos en las Normas ASTM D4318 (AASHTO T.89 y T.90).

Cuando los finos naturales existentes en los materiales originales de la cantera o yacimiento tengan un límite líquido o límite plástico o un índice plástico superiores a los máximos especificados, el fiscalizador ordenará la mezcla con material adecuado, para reducir los valores de plasticidad hasta el límite especificado. De no ser factible esto, se procederá a eliminar previamente todas las partículas menores a 10mm por tamizado; se triturará el material así obtenido, adicionando arena en una planta mezcladora para alcanzar la granulometría especificada.

La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente trabajada y sus condiciones aprobadas de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por Fiscalización.

Materiales.- Las sub-bases de agregados se clasifican como se indica a continuación, de acuerdo con los materiales a emplearse y al tipo de pavimento del cual forman parte.

La clase de sub-base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. De todos modos, los agregados que se empleen deberán tener un coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%.

- Clase 1: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas, de acuerdo con los requerimientos comunes de esta especificación, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 1, en la Tabla 403-1.1. Por lo menos el 30 % del agregado preparado deberá obtenerse por proceso de trituración.

- Clase 2: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los requerimientos comunes de esta

especificación, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 2, en la Tabla 403-1.1.

- Clase 3: Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requerimientos comunes de esta especificación, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 3, en la Tabla 403-1.1.

Cuando en los documentos contractuales se estipulen sub-bases Clases 1 o 2 al menos el 30% de los agregados preparados deberán ser triturados.

Tabla. 403-1.1 Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada para Subbase

TAMIZ		SUBBASE CLASE 1		SUBBASE CLASE 2		SUBBASE CLASE 3	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
3"	76.2 mm						100
2"	50.4 mm	-	-		100		-
1 ½"	38,1 mm		100	70	100		-
Nº 4	4.75 mm	30	70	30	70	30	70
Nº 40	0.425 mm	10	35	15	40		-
Nº 200	0.075 mm	0	15	0	20	0	20

Equipo.- El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo.

Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos.

Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material de sub-base será comprobada mediante los ensayos determinados en los requerimientos comunes de la presente especificación, mismos que se llevarán a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en la vía. Sin embargo, de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra inmediatamente antes del tendido del material.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de sub-base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T - 147. En todo caso, la densidad mínima de la sub-base no será menor que el 100% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, mediante los ensayos previos de Humedad Optima y Densidad Máxima, realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.

En ningún punto de la capa de sub-base terminada, el espesor deberá variar en más de dos centímetros con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados con el equipo de topografía, no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores serán medidos luego de la compactación final de la capa, cada 100 metros de longitud en puntos alternados al eje y a los costados del camino.

Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia marcada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costa, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder luego a conformar y compactar con los niveles y espesores del proyecto. Para el caso de zonas defectuosas en la compactación, se deberá seguir un procedimiento análogo.

La superficie de la sub-base terminada deberá ser comprobada mediante nivelaciones minuciosas, y en ningún punto las cotas podrán variar en más de dos centímetros con las del proyecto.

Procedimientos de trabajo.

Preparación de la Subrasante.- Antes de proceder a la colocación de los agregados para la sub-base, el Contratista habrá terminado la construcción de la subrasante, debidamente compactada y con sus alineaciones, pendientes y superficie acordes con las estipulaciones contractuales. El material granular no deberá extenderse sobre superficies que presenten capas blandas, fangosas, la superficie de la subrasante terminada, deberá encontrarse libre de cualquier material extraño.

En caso de ser necesaria la construcción de subdrenajes, estos deberán hallarse completamente terminados antes de iniciar el transporte y colocación de la subbase.

Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la subbase deberán cumplir la granulometría especificada para la clase de sub-base establecida en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección de los agregados y su mezcla en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y material ligante, serán combinadas de acuerdo con la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y autorizada por el Fiscalizador, y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador, que disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de manera consistente, para que la producción del material de la sub-base sea uniforme. El mezclado de las fracciones podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar el material grueso sobre la subrasante, con un espesor y ancho uniformes, y luego se distribuirán los agregados finos

proporcionalmente sobre esta primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor estipulado con el total del material. Cuando todos los materiales se hallen colocados, se deberá proceder a mezclarlos uniformemente mediante el empleo de motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas aprobadas por el Fiscalizador, que sean capaces de ejecutar esta operación. Al iniciar y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, el material será esparcido a todo lo ancho de la vía en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

No se permitirá la distribución directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo indicado anteriormente.

Tendido, Conformación y Compactación.- Cuando el material de la sub-base haya sido mezclado en planta central, deberá ser cargado directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportando al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada.

De inmediato se procederá a la hidratación necesaria, tendido o emparejamiento, conformación y compactación, de tal manera que la sub-base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes, pero en este caso el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizad repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación sean completados con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán tenderse a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de sub-base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas

y regulada a una velocidad máxima de 30 Km/h, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando se efectúe la mezcla y tendido del material en la vía utilizando motoniveladoras, se deberá cuidar que no se corte el material de la subrasante ni se arrastre material de las cunetas para no contaminar los agregados con suelos o materiales no aceptables.

Cuando sea necesario construir la sub-base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos aquí descritos hasta su compactación final.

Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de cada capa de sub-base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de 8 a 12 toneladas, rodillos osciladores de fuerza de compactación equivalente o mayor, u otro tipo de compactadores aprobados.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la sub-base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior.

Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales. Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversales antes de manifestar su aprobación o reparos. Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallaran debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o planchas vibrantes, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la sub-base.

Materiales: subbase clase III.

Equipo: Motoniveladora, tanquero, rodillo vibratorio liso, herramienta menor.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por la construcción de una subbase de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad se considerará la longitud de la capa de sub-base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso deberá considerarse para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación, suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

ASFALTO MC-250 PARA IMPRIMACIÓN (1,5 L/m²)

(Para el rubro PTAR016)

Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Especificación

La aplicación del riego de imprimación, deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación de riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Materiales

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requerimientos que se detallan a continuación:

Asfalto líquido de curado lento (SC)	AASHTO M-141
Asfalto líquido de curado mediano (MC).....	AASHTO M-82
Asfalto líquido de curado rápido (RC)	AASHTO M-81
Alquitrán.....	AASHTO M-52
Cemento asfáltico.....	AASHTO M-20
Asfalto emulsionado.....	AASHTO M-140

Dependiendo de las cualidades de absorción de la base, se estima que se requerirá de 0.20 a 0.50 galones por metro cuadrado. El tipo de asfalto a utilizar será el MC-250.

El Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

Dotación de Materiales

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un periodo de 24 horas. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a 500g/m² de ligante residual.

Equipo

El contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución del trabajo, el cual será previamente aprobado por el fiscalizador.

Procedimiento de trabajo

El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.

Distribución del material bituminoso

El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada, será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer las uniones, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten. Para evitar superposición en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al final de cada aplicación y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. De igual manera, para comenzar el nuevo riego se colocará el papel grueso al final de la aplicación anterior, para abrir las boquillas sobre él y evitar el exceso de asfalto en los empalmes. Los papeles utilizados, serán desechados. El contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. Cuando se use asfalto MC la cantidad a utilizarse estará entre límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, el valor de aplicación de MC será de 1.50ltrs/m².

Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar solo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 °C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Fiscalizador a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el fiscalizador lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al contratista.

REQUISITOS DE ASFALTOS DILUIDOS DE CURADO MEDIO

Los requisitos de asfaltos diluidos de curado medio se muestran en la siguiente tabla:

REQUISITOS	UNI-DAD	GRADO II										METODO DE ENSAYO
		MC-30		MC-70I		MC-250		MC-800		MC-3 000		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Viscosidad cinemática, a 60°C.	cSt	30	60	70	140	250	500	800	1 600	3 000	6 000	ASTM D 2170
Saybolt-furoi, a 60°C	SSF	70	150	60	120	125	250	100	200	300	600	NTE INEN 1981
Punto de inflamación	°C	38	-	38	-	66	-	66	-	66	-	NTE INEN 808
Contenido de agua	%V	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,2	ASTM D 95
Destilación:												
a 225°C	%V	-	25	0	20	0	10	-	-	-	-	NTE INEN 821
a 260°C	%V	40	70	20	60	15	55	0	35	0	15	
a 315°C	%V	75	93	65	90	60	67	45	80	15	75	
Residuo por destilación a 360°C	%V	50	-	55	-	67	-	75	-	80	-	
Ensayos en el residuo: Viscosidad absoluta a 60°C.	*P	300	1 200	300	1 200	300	1 200	300	1 200	300	1 200	ASTM D 2171
Penetración a 25°C, 100g, 5s.	1/10mm	80	120	80	120	80	120	80	120	80	120	NTE INEN 918
Ductilidad, a 25°C, 5cm/min	cm	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	NTE INEN 916
Solubilidad en tricloroetileno	%V	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	NTE INEN 915

Materiales: diesel, asfalto mc-250 para imprimación.

Equipo: distribuidor de asfalto, escoba mecánica, herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad de riego de imprimación, será medida en litros (lit), aceptados por el Fiscalizador.

El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

RELLENO COMPACTADO CON COMPACTADOR MECÁNICO (MATERIAL DE SITIO)

(Para el rubroPTAR017)

Definición

Por relleno se entiende al 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.

Especificación

En toda zanja el relleno se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, rasante o nivel que indique el Fiscalizador. El material de relleno a utilizarse será el mismo que se extrae de la excavación siempre y cuando se encuentre seco y libre de impurezas y/o materias orgánicas, y siempre que a juicio del Fiscalizador y previo análisis de laboratorio presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. Las pruebas de laboratorio para demostrar la calidad del material correrán por cuenta del contratista.

En ningún caso el material para relleno, producto de la excavación, deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m^3 ; 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 igual a 5 cm.
- c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas con mezcla de tierra y cemento (terrocemento), las proporciones y especificaciones de la mezcla estarán determinadas en los planos o señaladas por el fiscalizador, la tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

El Municipio es el dueño del material de excavación, el mismo que dispondrá su desalojo, acopio o su reutilización.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno, 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.

Cuando se trate de rellenos para cubrir tuberías, la primera parte del relleno se hará empleando tierra exenta de piedras, ladrillos y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y el talud de la zanja deberán rellenarse con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar el nivel de 30 cm sobre la superficie del tubo, el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería se lo realizará con pisón de mano, de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos de compactación.

La altura de las capas de material suelto, será tal que al apisonarlo, las capas no excedan en 20 cm de espesor, cada capa será apisonada completa y cuidadosamente con herramientas adecuadas, de manera de evitar asentamientos una vez que se ha terminado el relleno. La superficie de relleno deberá quedar lisa, uniforme y al nivel adecuado.

Los rellenos alrededor de los pozos de revisión y sumideros, deberán ser ejecutados totalmente con tierra fina seleccionada y apisonada en capas de 20 cm.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar los ensayos de densidad de campo, usando el equipo adecuado (densímetro nuclear) debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. La densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 95% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO T-180, método D.

El equipo de compactación deberá contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Equipo mínimo: herramientas manuales, compactador mecánico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del rubro relleno compactado, será el metro cúbico (m³), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. No habrá pago adicional por rellenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la fiscalización.

El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

EXCAVACIÓN CON EXCAVADORA EN ZANJAS CON PRESENCIA DE AGUA

(Para el rubro PTAR018)

Definición

Se entiende por excavación en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales, drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores de hormigón armado, en condiciones de estabilidad y forma, por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada

Especificación

Las excavaciones de zanja se efectuarán de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicados en los planos o por LA FISCALIZACION.

Dimensiones de la zanja.- EL CONTRATISTA debe seguir las indicaciones de los planos de detalle en lo que se refiere a las dimensiones de las zanjas.

Se considerará excavación con presencia de agua solo en caso de nivel freático. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma. En caso de que se presenten lluvias el contratista deberá cubrir la zanja para evitar el ingreso del agua a la zanja.

La presencia de agua durante la excavación de zanjas (provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros similares) debe ser evitada mediante bombas de succión, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de la excavación.

Para fines de medición se define el nivel freático, aquel que alcanza el espejo de agua, no así al nivel de humedad que normalmente es superior debido a efectos de capilaridad.

El entibado de zanja deberá cumplir con las condiciones básicas de seguridad.

Equipo: excavadora de orugas, bomba de agua, herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico (m³), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

HORMIGÓN SIMPLE PREMEZCLADO F´C = 140KG/CM2

(Para el rubro PTAR019 - PTAR030)

Definición.-

Se colocará hormigón premezclado de acuerdo con el diseño y medidas que constan en los planos de detalle que forman parte de los pliegos, la resistencia será de 140kg/cm², el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150.

Especificación

Se colocará hormigón premezclado de resistencia 140kg/cm² a los 28 días, en rellenos en pendientes de la PTAR, así como también en los lugares especificados en los pliegos de acuerdo con el diseño y medidas que constan en los planos de detalle que forman parte de los pliegos, la resistencia es de exclusiva responsabilidad del

contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificadas por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el contratista y en presencia del Fiscalizador. En caso de requerir impermeabilizante será previamente aprobado por fiscalización.

Para realizar la mezcla de hormigón, el Fiscalizador deberá pedir al Constructor un diseño de hormigón que cumpla con la resistencia y más requisitos aquí solicitados, el mismo que deberá utilizar los materiales a utilizar en la construcción. En el diseño deberá indicarse el asentamiento y su tolerancia, el mismo que deberá ser comprobado en obra mediante el cono de Abrams.

El procedimiento de fabricación del hormigón, dosificación, traslado, curado, evaluación estará de acuerdo a la especificación: "**HORMIGÓN PREMEZCLADO FC=300KG/CM2+IMPERMEABILIZANTE**", detallada en el rubro PTAR004 de las presentes especificaciones.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Materiales: hormigón simple $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (hormigón, transporte, bomba, plastificante).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de los volúmenes de hormigón se realizará en metros cúbicos (m^3), en función de la resistencia especificada ($f'c$) sobre las obras terminadas. No se incluirá ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencia de construcción.

El pago por el hormigón se realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato. En tales precios unitarios se incluirá el costo de suministro de todos los materiales, equipos y procedimientos necesarios para ejecutar los hormigones especificados.

No se reconocerá ningún pago adicional aislado por producción de agregados, dosificación, mezclado y colocación de hormigón, construcción y conservación de encofrados, formación de huecos de drenaje, operaciones y equipo de curado, acabados, reparación y mantenimiento del hormigón, facilidades para ensayo y control de materiales y equipo.

ACERO ESTRUCTURAL

(Para los rubros: PTAR020, PTAR051)

Definición

Serán las operaciones necesarias para la provisión, montaje, ensamblaje, sujeción y pintura de la estructura metálica a ser utilizada en la PTAR.

Para la unión de los perfiles se utilizará la soldadura 6011 o pernos, según el caso. Los espesores y dimensionamiento de los perfiles, se indican en los planos estructurales, detalles constructivos y/o especificaciones, e indicaciones de la fiscalización.

Especificación

Los aceros considerados son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la Tabla siguiente:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

Se contemplan igualmente los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1:1994 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1,2 \cdot 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Soldabilidad. Todos los aceros son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.

El acero estructural a utilizarse en la construcción de perfiles conformados en frío, será de resistencia $f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$.

Se tendrá en cuenta lo siguiente dentro de la ejecución del rubro:

- Control de los materiales y verificación de cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.
- Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades “Estructural” y “Estructural Soldable”; no se aceptarán planchas de acero de calidad comercial.
- De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación de fiscalización.
- Unificación de medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de $\pm 5 \text{ mm}$.
- Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.
- Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se podrán reutilizar pernos retirados.
- Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.
- De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante.
- Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.
- Realización y verificación de muestras de suelda (y pruebas de requerirlo la fiscalización).
- Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.
- Los cordones de suelda, no superarán los 50 mm en ejecución consecutiva, previniendo de esta manera la deformación de los perfiles, por lo que en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.
- Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos. Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.
- Se realizará un pre - ensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de

ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5 mm. del diámetro nominal del perno.

- Antes del armado, se realizará la fabricación y montaje de las vigas y columnas correspondientes a un pórtico de prueba. Verificación de alturas, cortes, niveles, plomos y otros.
- Control de la colocación de apoyos, como pletinas, placas y anclajes, debidamente aplomados y nivelados.
- Para la erección de la estructura de columnas: se procederá inicialmente con la primera y última para el correcto alineamiento y nivelación.
- Limpieza y pulido con amoladora de la rebaba y exceso de suelda.
- Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.
- Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.
- Aplicación de pintura anticorrosivo, rigiéndose a lo establecido en la especificación del rubro "Pintura anticorrosivo", del presente estudio

Cumplidos los requerimientos previos, se iniciará la ejecución del rubro, con la recepción y aprobación de los materiales a utilizar. Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la estructura, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se proseguirá con un pre armado de los elementos en fabricación, para mediante un punteado con suelda, verificar el cumplimiento de dimensiones, formas, ángulos y demás requisitos establecidos en planos. Aprobadas, se procederá con el soldado definitivo de cada una, y se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones de suelda, la inexistencia de deformaciones por su aplicación, previo a su pulido y lijado.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre-armados en taller, verificando el adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.

Se procederá con la pintura anticorrosivo, únicamente cuando las piezas que se encuentren aprobadas y terminadas. Para su aplicación, los diferentes elementos de la estructura deberán estar limpios, sin óxido o grasa y cumplir con los procedimientos y recomendaciones de la especificación constante en estos documentos.

Para el inicio del montaje y armado en obra, se verificará: el acabado y estado de las bases y anclajes de cimentación y su nivelación; la existencia de las instalaciones y requerimientos adecuados; las facilidades y equipos necesarios para acometer esta

etapa de trabajo; los andamios y sistemas de apoyo para la estructura previstos para esta etapa; las medidas y equipos de seguridad y que los elementos y piezas requeridos se encuentren completos y en buen estado.

El montaje se iniciará por dos extremos opuestos, con el armado de los pórticos completos, en los que se controlará plomos y niveles, con medios de precisión, para asegurados y apuntalados los mismos, proseguir con los intermedios. Toda la estructura se apuntalará adecuadamente, para la verificación sucesiva y final de su correcto armado y montaje, antes de proceder con su asegurado, soldado y complementación total, luego de la cual se verificarán las sueldas realizadas en obra y la colocación y ajuste de pernos. Igualmente se procederá con la reparación de todas las fallas de pintura o el repintado total anticorrosivo, de ser necesario.

El retiro de apuntalamientos y andamios colocados para el montaje y armado, se lo realizará de acuerdo a la forma y el orden previamente establecido, para permitir el trabajo adecuado de la estructura. Anticipadamente al inicio de este trabajo, se tomarán los niveles, alineaciones y plomos de referencia, que permitan un control concurrente del comportamiento de la estructura terminada.

Fiscalización determinará la necesidad de una prueba de carga u otras pruebas o ensayos, previa la aprobación de los trabajos. Para una prueba de carga, se consultará y diseñará la misma, con la participación del ingeniero estructural responsable.

Soldadura

Para la soldadura inicial de armado de perfiles de estructuras se usará electrodos E 6011 de 1/8", para soldadura final (rematado) y para el montaje en obra, se usará electrodos E 7018 del diámetro adecuado según el espesor del material base.

En la construcción en fábrica se podrá utilizar procesos de soldadura de arco sumergido o soldadura automática, siempre que el material de aporte sea compatible con la resistencia del electrodo E 7018.

Para la soldadura de los perfiles se aplicarán técnicas que eviten la deformación del perfil por concentraciones de temperatura, se utilizarán en lo posible soldaduras alternadas.

Equipo mínimo: Herramientas manuales, compresor, soldadora.

Materiales mínimos: Diluyente, fondo, perfil estructural, pintura anticorrosiva, suelda 6011, desoxidante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por kilogramo “Kg” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

EXCAVACIÓN CON EXCAVADORA EN ZANJAS

(Para el rubro PTAR021)

Definición

Se entiende por excavación en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales, drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores de hormigón armado, en condiciones de estabilidad y forma, por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada

Especificación

Las excavaciones de zanja se efectuarán de acuerdo con la alineación, niveles y dimensiones indicados en los planos o por LA FISCALIZACION.

Dimensiones de la zanja.-EL CONTRATISTA debe seguir las indicaciones de los planos de detalle en lo que se refiere a las dimensiones de las zanjas.

El ancho de la zanja depende también del diámetro de tubería y del tipo de cama requerida, de acuerdo a la siguiente tabla.

DIÁMETRO NOMINAL TUBO	ANCHO DE ZANJA (METROS)		
	Zanja entibada	Zanja sin entibar	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0.40	
>225 a ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
>350 a ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
>700 a ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
>1200	OD + 1,00	OD + 1,0	OD + 0,40
OD diámetro exterior de la tubería en metros β ángulo de la pared de la zanja sin entibar medido desde la horizontal			

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar de manera manual y 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.

El entibado de zanja deberá cumplir con las condiciones básicas de seguridad.

Disposición de Materiales Excavados.

Los materiales excavados que sean necesarios y que sean satisfactorios para usarse como relleno según lo determine LA FISCALIZACION, serán amontonados a un mínimo de 1m del borde de la zanja o excavación, para ser usados como relleno cuando sean requeridos. Los materiales excavados de material no satisfactorio para relleno o que estén en exceso del requerido para el relleno, serán dispuestos fuera del lugar, de una manera aprobada por LA FISCALIZACION.

Equipo: excavadora de orugas, herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico (m³), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

DESBROCE Y LIMPIEZA

(Para el rubro PTAR023)

Definición

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

Especificación

Previamente al inicio de los trabajos de construcción, en caso de ser necesario, el contratista efectuará el desbroce y limpieza del terreno, desalojando cualquier material u objeto que pudiere hallarse enterrado. El área en la que se efectuarán estos trabajos incluirá 1.00 m al frente y atrás de las construcciones. La remoción de la capa vegetal existente, incluirá la remoción de los árboles existentes en el terreno y de las raíces que perjudiquen la bondad de la obra.

Deberá mantenerse el área de trabajo libre de agua, mediante la utilización de bombas u otros medios. En caso de ser necesario un sistema de drenaje provisional, este deberá ser construido técnicamente.

Toda la vegetación, desperdicios sobrantes y materiales no útiles, deberán ser desalojados a un lugar permitido por la Municipalidad. La limpieza se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares del terreno.

Equipo: herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago de este rubro se hará de acuerdo al trabajo realizado por el constructor, midiéndose el área efectiva de trabajo en metros cuadrados (m²). El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

EXCAVACIÓN A MÁQUINA H<=4.50m

(Para el rubro PTAR024)

Especificación

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.

Se comprenderá en este concepto a excavaciones hasta una profundidad de 4.50 metros. Este tipo de excavación a máquina será verificada con equipo topográfico.

Se entibará en zanjas de profundidades mayores a 2m y cuando las condiciones del material así lo determine.

Equipo: excavadora de orugas, herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación a máquina se medirá en metro cúbico (m³), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

JUNTA DE PVC 22 CM

(Para el rubro PTAR025)

Definición

La junta PVC 22cm, es una banda termoplástica de excelente elasticidad, alta resistencia a la tensión y gran coeficiente de alargamiento a la rotura. Se emplea para la impermeabilización de estructuras de hormigón sujetas a una presión de agua permanente y variable

Especificación

Se harán juntas de construcción en los sitios indicados en los planos y de acuerdo con los detalles constructivos que se dan en los mismos, tales como: dimensiones, materiales a emplearse, etc.

Planchas o cintas de PVC para juntas de dilatación

General.-

La cinta plástica de cloruro de polivinilo (PVC) será de material termo elástico de excelente elasticidad, alta resistencia a la tensión y gran coeficiente de alargamiento cuando se halle sujeta a la prueba de rotura.

Calidad.-

Las cintas plásticas de PVC deberán cumplir las Especificaciones ASTM, designación D-2240 en referencia a la dureza "Shore A".

Igualmente cumplirán lo establecido en las Especificaciones DIN 53.504 en relación a la tensión de un alargamiento del 100% y en cuanto a la resistencia a la tensión se sujetará a lo establecido en las Especificaciones DIN 16.938.

Tipo y peso.-

La cinta plástica de pvc será la adecuada para ser utilizada en estructuras de hormigón sujetas a una presión de agua permanente y variable y deberá tener un peso de por lo menos 0.8 kilogramos por metro.

Mano de obra y acabado.- Las cintas plásticas de PVC no presentarán ningún defecto externo o interno que sea dañino para el trabajo que debe cumplir.

Tendrá un acabado bueno, uniforme y rectilíneo. La soldadura de sus extremos y con piezas de conexión prefabricadas se hará por calentamiento de contacto con una cuchilla de cobre a una temperatura de ciento cuarenta 140° C.

El exceso de calentamiento es perjudicial para la pega de las cintas. El grado óptimo de calor se determina al derretir un pedazo de cinta sin que se forme espuma.

Marca de fabricación.-

Todas las cintas plásticas de pvc tendrán el nombre y/o marca del fabricante y su peso por metro lineal.

Empaque.-

Las cintas plásticas de pvc serán empacadas en rollos de 30 metros y en cajas que aseguren un manejo y transporte hasta el lugar de almacenamiento y lugar de utilización.

Equipo: herramienta manual.

Materiales: cinta pvc 22cm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El rubro junta pvc de 22 cm se medirá por metro lineal (m). El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

PLACA FALSO FONDO

(Para el rubro PTAR027)

Definición

Es el fondo prefabricado de hormigón de 300 Kg/cm² sobre el que reposan los elementos de los filtros, los cuales se construirán de acuerdo con el diseño y medidas que constan en los planos de detalle que forman parte de los pliegos. La resistencia del hormigón es de exclusiva responsabilidad del contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificadas por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el contratista y en presencia del Fiscalizador. El impermeabilizante a utilizar será previamente aprobado por fiscalización.

Especificación

Para realizar la mezcla de hormigón, el Fiscalizador deberá pedir al Constructor un diseño de hormigón que cumpla con la resistencia y más requisitos aquí solicitados, el mismo que deberá presentar los materiales a utilizar en la construcción. En el diseño deberá indicarse el asentamiento y su tolerancia el mismo que deberá ser comprobado en la obra mediante el Cono de Abrams.

El procedimiento de fabricación del hormigón, dosificación, traslado, curado, evaluación, estará de acuerdo a la especificación: "**HORMIGÓN PREMEZCLADO FC=300KG/CM² + IMPERMEABILIZANTE**", detallada en el rubro PTAR004 de las presentes especificaciones.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Materiales: hormigón simple $f'c = 300$ Kg/cm² (hormigón, transporte, bomba, plastificante).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de los volúmenes de hormigón se realizará en metros cúbicos (m³) en función de la resistencia especificada ($f'c$) sobre las obras terminadas. No se incluirá ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencia de construcción.

El pago por el hormigón se realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato. En tales precios unitarios se incluirá el costo de suministro de todos los materiales, equipos y procedimientos necesarios para ejecutar los hormigones especificados.

No se reconocerá ningún pago adicional aislado por producción de agregados, dosificación, mezclado y colocación de hormigón, construcción y conservación de encofrados, formación de huecos de drenaje, operaciones y equipo de curado, acabados, reparación y mantenimiento del hormigón, facilidades para ensayo y control de materiales y equipo.

POZOS DE REVISIÓN H.S.; H=0.80-2.50 M incluye encofrado + tapa de Hierro dúctil, tubería \leq 400mm, Tipo I.

(Para el rubro PTAR046)

Definición

Son dispositivos que permiten el acceso a las alcantarillas, para su inspección y limpieza.

Especificación

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:

Una base de asiento circular de 140 cm de diámetro y 20 cm de espesor, realizado con hormigón simple $f'c=210$ kg/cm².

Las paredes y el cono de los pozos de revisión de altura variable, se construirán con un hormigón simple $f'c=210$ kg/cm², para lo cual se usará un encofrado metálico en el cual se aplicará una capa de aceite quemado para evitar que el hormigón se adhiera al encofrado metálico, de acuerdo a los diseños o instrucciones del Fiscalizador, y se colocará la tapa abisagrada de hierro dúctil de 60cm de diámetro, debidamente empotrada en la boca del pozo de revisión, con la identificación determinada por el Municipio.

Luego de retirar el encofrado, se perforará la pared del pozo para colocar los peldaños, y se los sellará con una solución epóxica de alta resistencia para su perfecta fijación. Los escalones de acceso, que se los construirá con varilla corrugada de un diámetro de 16mm, con una longitud de 0.30m, con patas de 0.25m donde se hará recorte de aleta en las extremidades de 0.10m para empotrarse, y colocados cada 0.40m de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 0.15m por 0.30m de ancho, para colocar los peldaños se perforará el hormigón

El Contratista procederá a construir los pozos de revisión de acuerdo a las especificaciones estipuladas en los planos del proyecto (ver detalle pozo tipo I).

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: cemento, pétreos, acero de refuerzo, tapa y cerco de hierro dúctil.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los Pozos de revisión, incluye tapa y cerco de Hierro dúctil, serán medidos por unidad (u), realmente ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato.

POZOS DE REVISIÓN H°A.; H=2.51-5.00M; + tapa de Hierro dúctil, tubería > 400mm, Tipo IIE.

(Para el rubro PTAR028)

Definición

Son dispositivos que permiten el acceso a las alcantarillas, para su inspección y limpieza.

Especificación

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

Una base de asiento cuadrada cuyos lados miden 220cm y 25 cm de espesor aprox., realizado con hormigón armado $f'c=210$ kg/cm².

Las paredes y el cono de los pozos de revisión de altura variable, se construirán con un hormigón armado $f'c=210$ kg/cm², para lo cual se usará un encofrado metálico en el cual se aplicará una capa de aceite quemado para evitar que el hormigón se adhiera al encofrado metálico, de acuerdo a los diseños o instrucciones del Fiscalizador y se colocará la tapa abisagrada de hierro dúctil de 60 cm de diámetro, debidamente empotrada en la boca del pozo de revisión, con la identificación determinada por el Municipio.

Luego de retirar el encofrado, se perforará la pared del pozo para colocar los peldaños y se los sellará con una solución epóxica de alta resistencia para su perfecta fijación. Los escalones de acceso que se los construirá con varilla corrugada de un diámetro de 16mm, con una longitud de 0.30m, con patas de 0.25m donde se hará recorte de aleta en las extremidades de 0.10m para empotrarse, y colocados cada 0.40m de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 0.15m por 0.30m de ancho.

El Contratista procederá a construir los pozos de revisión de acuerdo a las especificaciones estipuladas en los planos del proyecto (ver detalle pozo tipo IIE).

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: cemento, pétreos, acero de refuerzo, tapa y cerco de hierro dúctil.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Los Pozos de revisión, incluye tapa y cerco de Hierro dúctil, serán medidos por unidad (u), realmente ejecutados y aprobados por la Fiscalización.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios unitarios que consten en el contrato.

CERRAMIENTO PERIMETRAL

(Para el rubro PTAR031)

Descripción

El cerramiento perimetral permite la utilización de un espacio para un fin, separando el exterior del interior.

Especificación

Como cerramiento exterior se ejecutará un cercado perimetral con malla metálica, muro inferior de ladrillo y parantes de tubo galvanizado de 2" conforme a detalle en planos. La malla metálica será de 2"x2" e irá reforzada con 3 (tres) tensores de alambre galvanizado N°9, en el extremo curvo del poste se deberán colocar tres hiladas de alambre de púa. Los parantes de tubo galvanizado irán anclados en dados de hormigón simple.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: tubo galvanizado 2", malla metálica 2", platina, ángulo de 1" x 1/8", ladrillo, cemento, arena, gruesa, grava, piedra, agua, acero de refuerzo, alambre de púas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro lineal "m" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

BARANDA DE ALUMINIO

(Para el rubro PTAR032)

Descripción

Es una barandilla de aluminio que se ha dispuesto en varias arquetas como la de reparto a los decantadores, la de bombeo de fangos primarios y biológicos, en el canal de cloración, en el pretratamiento en la llegada de agua bruta al pozo de gruesos, en el desarenado. Es una barandilla que incluye rodapié para evitar caídas a distinto nivel.

Especificación

Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de las barandillas será de 80 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por

una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.

Componentes de la barandilla o guardacuerpo

Como partes constitutivas de la barandilla o guardacuerpo tenemos:

Barandilla: es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será aluminio situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 Kg por metro lineal.

Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.

Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente, en este caso de aluminio, de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: baranda de aluminio, anclajes para baranda de aluminio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro lineal “m” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

MAMPOSTERIA DE LADRILLO MAMBRÓN, MORTERO 1:6 (8X13X26 CM)

(Para el rubro PTAR033)

Descripción

Es la unión de mampuestos por medio de morteros. Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

Se utilizará para el cerramiento de los edificios de control y cloración.

Especificación

Mampostería de ladrillo (26x13x8 cm): aplicable a muros de plantas arquitectónicas acotadas a 20 cm.

Se asentarán los ladrillos y bloques con su dimensión longitudinal perpendicular al eje del muro. Las piezas humedecidas se colocarán humedecidas en hiladas continuas, con sus juntas verticales alternadas.

Los ladrillos se asentarán sobre un tendel de mortero con una mezcla de una parte de cemento Portland y seis de arena (1:6), generalmente es de mayor espesor que el que se desee usar en las demás juntas horizontales, normalmente entre 10 y 15 mm.

Equipo mínimo: Herramientas manuales, andamios.

Materiales mínimos: cemento, arena fina, agua, ladrillo mambrón.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro cuadrado "m²" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización.

El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RÍGIDA PARED ESTRUCTURADA RIGIDEZ ANULAR MÍNIMA 8KN/M2 PARA ALCANTARILLADO DIÁMETRO NOMINAL = 250MM, 315MM, 400MM.

(Para los rubros PTAR034, PTAR062, PTAR063)

Definición

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica pvc rígida pared estructurada rigidez anular 8kn/m² (tipo B) 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.

Especificación

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

* INEN 2059 "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, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y optimizar 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 se pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

El contratista ejecutará los trabajos utilizando la tubería que se sujete a las NORMAS TECNICAS pertinentes, en función de los requisitos de RIGIDEZ ANULAR y DIAMETRO INTERNO determinados en los planos y diseños, o señalados por el fiscalizador. En todo caso la Rigidez Anular no podrá ser menor a 8 kN/m² según el método de ensayo ISO 9969, situación que deberá ser demostrada por el Contratista a su costa, a través de las pruebas de rigidez pertinentes por cada diámetro. La superficie interior de la tubería incluidas las uniones, deberá ser lisa. En el precio de la tubería deberá incluirse el costo de las uniones correspondientes.

Además se hará las pruebas determinar el comportamiento de la tubería bajo carga.

PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO BAJO CARGA

Límites de aceptabilidad según la deflexión comprobada por medición de una tubería instalada

Límite Máximo del Diámetro Interior (Di) para una deflexión del 5% especificado bajo carga y de inmediato a su instalación. (ASTM 0-2412).

DIÁMETRO(mm)		
EXTERIOR	INTERIOR	95%xDi
160	145.80	138.50

200	181.70	172.60
250	227.30	215.90
315	284.60	270.40
400	362.30	344.20
475	451.00	428.50
560	536.00	509.20
640	616.00	585.20
730	691.20	656.60
825	786.20	746.90
1035	986.00	936.7
1245	1196.00	1136.20

Límite Máximo del Diámetro Interior (Di) para una deflexión del 7.5% especificado bajo carga y a partir de los treinta días de instalada. (ASTM 0-3034).

DIÁMETRO(mm)

EXTERIOR	INTERIOR	92.5%xDi
160	145.80	134.90
200	181.70	168.10
250	227.30	210.30
315	284.60	263.30
400	362.30	335.10
475	451.00	417.20
560	536.00	495.80
640	616.00	569.80
730	691.20	639.40
825	786.20	727.20
1035	986.00	912.10
1245	1196.00	1106.30

Instalación de la tubería plástica

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.

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

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

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.

Se limpia las espigas y las campanas que se vayan a unir, teniendo cuidado de que las superficies estén libres de lodo, asegúrese que los tres primeros valles completos estén limpios, luego se colocará el anillo de caucho y se aplica una capa delgada de grasa vegetal para la perfecta unión de los tramos de tubería, logrando la perfecta hermeticidad de la misma, para de esta manera evitar fugas.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos se lo hará por medio de uniones de sello elastomérico.

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 que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

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 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 descansa 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.

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.

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 aprobados 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.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: tubería pvc rígida pared estructurada rigidez anular 8kn/m², anillo de caucho.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación tuberías de plástico se medirá en metros lineales (m), con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que hayan sido aprobados por la fiscalización.

ENLUCIDO PALETEADO FINO VERTICAL, INCLUYE FILOS

(Para el rubro PTAR037)

Definición.- Se refiere a la capa fina de cemento o mortero destinada a alisar las superficies, para sellarla posteriormente contra la humedad.

Especificación.-

Será el recubrimiento y aplicación de un enlucido de mortero: cemento- arena a elementos verticales, como columnas, paredes entre otros.

El objetivo será dar una protección e impermeabilización a las mamposterías u otros elementos de la obra, según indicaciones de planos del proyecto, la dirección arquitectónica o por fiscalización.

El enlucido de filos, será el perfilado de cada uno de los filos en cada uno de las esquinas de los elementos como son esquinas de paredes y columnas de las estructuras en las esquinas de las mamposterías.

Materiales: cemento, arena fina, agua.

Equipo: herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cantidad a pagarse por este concepto serán las áreas medidas en obra, la unidad de medida será en m².

El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato, que incluye materiales, transportes, mano de obra y equipo necesario para su ejecución.

CAJA DE REVISIÓN 0,80X0,80X1,00M, INCLUYE TAPA DE HORMIGÓN ARMADO Y CERCO METÁLICO

(Para el rubro PTAR038)

Descripción

Son todas las actividades que se requieren para la elaboración de cajas de revisión

de dimensión de 80x80cm y 1.00m de profundidad, de hormigón de resistencia $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ con cemento tipo portland.

Especificación

Previo al inicio de los trabajos el fiscalizador deberá aprobar el diseño del hormigón a emplearse en la obra con la resistencia requerida. Se usará hormigón simple de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia a la compresión, cuyos materiales del hormigón serán de la calidad indicada y especificada en el rubro hormigón estructural cemento Portland. Las medidas de las cajas de revisión serán de 0.80x0.80x1.00m, construidas en hormigón simple de la resistencia antes señalada.

El espesor de las paredes es de 10 cm. Las caras interiores deberán ser enlucidas con mortero 1:3, tipo paleteado fino y pulidas con cemento.

Las cajas tendrán cejas de acoplamiento para la tapa. Esta tendrá un espesor de 10 cm de hormigón armado, la sección y espaciamiento de las barras de acero será el determinando en los planos de detalles constructivos, en caso de no constar de forma específica, el diámetro no podrá ser menor de 10 mm cada 15 cm en cada sentido.

Además llevarán marcos y contramarco de ángulo de 50x3mm. Deberá preverse la colocación de 2 ganchos construidos con la misma armadura, en sentido diagonal. Y además deberá llevar encima de ella la leyenda indicada por fiscalización.

La fiscalización comprobará la calidad de los trabajos y el funcionamiento de las cajas de revisión en forma conjunta con el sistema de drenaje.

Materiales: arena gruesa, grava, cemento, piedra, arena fina, agua, acero de refuerzo en barras, ángulo.

Equipo: soldadora, herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del rubro cajas de revisión, será la unidad (u), realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización.

El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

CAMA DE ARENA PARA TUBERÍA h=10cm

(Para el rubro PTAR039)

Definición

Se entenderá por cama o colchón de arena, a la base para tuberías dentro de las zanjas destinada a una adecuada repartición de esfuerzos y absorción de los mismos.

Especificación

Para la instalación de tuberías, el fondo de las excavaciones donde se instalarán las mismas, será conformado por capas apisonadas de arena amarilla, en capas de 10 cm en todo el ancho de la zanja, de conformidad a lo indicado por el fiscalizador, a fin de obtener una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La camada se apisonará hasta obtener la mayor compactación posible, para lo cual se humedecerán los materiales en forma adecuada.

Las camadas se construirán antes del tendido de la tubería y previo al tendido deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, ya que en caso contrario ésta podrá ordenar si lo considera conveniente que se levante la tubería colocada y se reconstruyan las camadas defectuosas, sin que el constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: arena amarilla.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La colocación de la cama de arena será medida para fines de pago en metros cúbicos (m³), con aproximación de dos decimales. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

MAMPOSTERÍA DE BLOQUE E=20CM, MORTERO 1:3 E=3CM

(Para el rubro PTAR040)

Descripción

En este rubro se considera la construcción de mampostería compuesta por unidades de bloques de hormigón de 40x40x20cm, ligados con mortero.

Especificación

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes divisorias y delimitantes de espacios definidos en los respectivos planos, su ejecución se define en planos y en lo requerido en obra. Los bloques a utilizar serán de buena calidad y deberán cumplir las normas de calidad INEN 2619 para Bloques Huecos de Hormigón.

Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques. Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm, se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba.

Los bloques a colocarse deberán estar perfectamente secos en las caras de contacto con el mortero. Éstos se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano.

La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos.

A medida de que se pasa de una hilada a la siguiente, el alineamiento se hará por hilos tensos fijados por medio de mampuestos en los extremos, o en trazos intermedios no mayores de 5 metros. La pared debe plomarse a medida que se construye para que quede perfectamente vertical.

En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr el perfecto aparejamiento. Las paredes se construirán en contacto con los elementos estructurales existentes, ligándolos mediante chicotes cada 3 filas y serán de una varilla de diámetro 8 mm y de 60 cm de longitud, se dispondrá de elementos de arriostramiento horizontales y verticales de hormigón armado distanciados entre sí, en no más de 3 m, los mismos que tendrán una armadura longitudinal de 4 varillas de 12mm y estribos de 8mm cada 15cm.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

Utilizar el mortero mezclado con agua dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Y se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero.

Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua. Para la unión de los mampuestos se recomienda utilizar mortero 1:3 cemento - arena y las juntas serán de 1.5 cm de espesor, y se utilizaran bloques de primera calidad.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales: Bloque pesado para pared 40x40x20cm, arena fina, cemento, agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cuadrado "m²" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

ESCALERA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

(Para el rubro PTAR041)

Descripción

Es la escalera para poder acceder a:

- o Pretratamiento
- o Decantador primario
- o Obra de reparto a filtros
- o Filtros
- o Decantador Secundario
- o Canal cloración

Especificación

El trabajo consiste en la fabricación, transporte, montaje y aplicación de anticorrosivo y pintura de acabado final de la estructura de acero, de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Fiscalizador, incluyendo el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de la estructura, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales, de acuerdo a los alcances de cada estructura en particular.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las partes aplicables de las ediciones más recientes de las normas que se indican a continuación, con las modificaciones introducidas en estas especificaciones y los planos.

- "Standard Specifications for Highway Bridges", publicadas por la American Association of States Highway Officials (AASHTO).
- "Specifications for Welded Highway and Railway Bridges", publicadas por la American Welding Society (AWS) D 2.0-66.

Materiales: Los materiales empleados en la estructura de acero deberán cumplir con las ediciones más recientes de las respectivas normas de la AASHTO o de la ASTM (American Society for Testing and Materials), según muestras y certificaciones de las características físicas y químicas de cada uno de los materiales que propone usar.

Los peldaños serán de tramex y los perfiles metálicos irán anclados al hormigón.

Montaje

Procedimientos y Equipos: Antes de iniciar los trabajos de montaje de la estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación del Fiscalizador, los planos, gráficos y demás documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos. En caso de que el montaje implique la construcción de obra falsa, ésta deberá ser diseñada por el Contratista, dando consideración a los factores que puedan afectar su estabilidad.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales: escalera metálica de acero galvanizado, anclajes para escalera metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro lineal “m” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

CUBIERTA DE PANEL SÁNDWICH DE CHAPA PRELACADA

(Para el rubro PTAR042)

Descripción

Generalmente se trata de conjuntos formados por dos caras externas de pequeño grosor entre las que se encuentra adherida una capa de material aislante.

Especificación

Esta especificación se refiere a la instalación de cubierta de panel sándwich de chapa precalada, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto.

Los paneles se fijarán a la estructura mediante elementos mecánicos como tornillos, clips, pletinas, etc. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación la cubierta o en el producto terminado, evidenciadas por la fiscalización y/o Administración, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción del Municipio de Loja; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, rayados, con alabeos o torceduras.

Equipo mínimo: Herramientas manuales, grúa telescópica.

Materiales: panel sándwich de chapa prelacada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el suministro e instalación del panel sándwich, construida según los diseños y planos del Proyecto, será el metro cuadrado (M2), con aproximación a dos decimales, medidos en la superficie inclinada de la cubierta, debidamente aprobado la fiscalización.

El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

SETO PANTALLA ÁRBOL TIPO

(Para el rubro PTAR043)

Descripción

Los setos y cerramientos de plantas vivas son alineaciones de árboles o arbustos usadas para impedir el paso del ganado, vehículos o personas.

Especificación

Una vez concluidas todas las actividades de excavación de hoyo preparación de suelo, y colocación de humus y abono; se procederá a la arborización. Sobre esta colocación de suelo orgánico formado por los acopios de la cobertura vegetal, se iniciarán las actividades de siembra de especies de acuerdo a las recomendaciones realizadas por un técnico ambiental, en las zonas indicadas en los planos.

Como norma general para setos de hasta 1.20m de altura una adecuada distancia entre plantas es de 50 a 60cm. Cuando se trata de setos medios es decir de menos de 2m de alto el distanciamiento debe ser de 60 a 70 cm. Por último para formar setos altos, de más de 2m, la separación nunca debe ser menor de 1m. La siembra puede hacerse en hoyos individuales de 50cm de diámetro.

Equipo: herramienta manual.

Materiales: árbol tipo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cuantificación del presente rubro se realizará en obra por metro lineal (m) y el pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

CARPINTERÍA METÁLICA

(Para los rubros: PTAR045, PTAR060, PTAR092)

Descripción

Se refiere a la fabricación de estructura metálica para ensamblar diferentes elementos.

Especificación

Esta actividad se refiere al suministro, fabricación, transporte, montaje y fijación de la estructura metálica que servirá para ensamblar diferentes elementos de acuerdo a lo especificado en planos del proyecto.

Los errores u omisiones que pudieren tener los planos o las presentes especificaciones, o la descripción incompleta o inexacta de detalles de fabricación o montaje que se pudieren presentar, deberán ser manifestados y corregidos por el

Contratista, sin que ello implique la modificación de los precios y/o plazos contractuales ni el aminoramiento o extinción de las obligaciones del Contratista.

El Contratista debe garantizar que para la fabricación, transporte, montaje y fijación de esta estructura metálica utilizará un taller especializado y con buena experiencia en este tipo de trabajos, para lo cual presentará a la Fiscalización los documentos y certificaciones que así lo demuestren.

Todos los materiales empleados para la fabricación de las estructuras y elementos que suministrará el CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado especificados en los planos estructurales.

Equipo: herramienta manual.

Materiales: carpintería metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro Carpintería Metálica se cancelará por metro cuadrado “m²” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

PINTURA PLÁSTICA IMPERMEABILIZANTE PARAMENTOS INTERIORES

(Para el rubro PTAR047)

Descripción

Es el revestimiento que se aplica a mampostería, elementos de hormigón y otros interiores, mediante pintura plástica sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento final en color, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos indicados en planos del proyecto, por la Fiscalización.

Especificación

Se iniciará con la preparación de la superficie, resanando fisuras o grietas y rellenando hendiduras, para proceder con su lijado e igualado y aplicación de una capa de sellador de paredes interiores, con el propósito de emporar la superficie a pintar, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la adherencia del sellador al enlucido o empaste. Sellada la superficie, se remasillarán y lijarán las fallas, cuidando siempre de lograr una superficie uniforme e igual a la del enlucido base: totalmente liso para paredes empastadas o estucadas y rugoso, para superficies paleteadas o esponjeadas. No

se permitirá agregar resina, carbonato de calcio u otro material para cambiar la consistencia del sellador o pintura.

Aprobada la preparación de la superficie y verificada su uniformidad y el cumplimiento de los procedimientos descritos, se aplicará la primera capa de pintura, con rodillo en paredes lisas y con brocha o rodillo en paredes rugosas. Esta capa será aplicada a superficies completas, en tramos uniformes, para permitir un control adecuado de la calidad del trabajo y las observaciones durante el avance del trabajo. Esta capa será uniforme y logrará un tono igual, sin manchas en toda la superficie de trabajo.

Aprobada la primera capa de pintura, se procederá a aplicar la segunda y tercera capa, que logrará una superficie totalmente uniforme en tono y color, sin defectos perceptibles a la vista. Cada capa aplicada será cruzada y esperará el tiempo de secado mínimo indicado por el fabricante en sus especificaciones técnicas.

Cuando se verifiquen imperfecciones en las superficies pintadas y en cada mano aplicada, se resanará mediante la utilización de empaste para paredes exteriores y se repintará las superficies reparadas, hasta lograr la uniformidad con la capa aplicada. La última mano de pintura, será aplicada antes de la entrega - recepción de la obra.

Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución parcial o total del rubro con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.

Equipo mínimo: Herramientas manuales, andamios.

Materiales mínimos: Pintura plástica impermeabilizante, lija, varios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cuadrado "m²" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

BORDILLO PESADO PREFABRICADO L=100CM, H=28CM, BI=17CM, BS=14CM, DE ACUERDO A DETALLE

(Para el rubro PTAR048)

Descripción

El bordillo pesado prefabricado es un elemento de concreto cuya función es separar superficies a nivel o desnivel, delimitar espacios y confinar pavimentos.

Especificación

Los bordillos a utilizar tendrán las siguientes características.



Bordillo pesado prefabricado

Utilizado para la separación y confinamiento de superficies sometidas a distintos tipos de tráfico, delimitando las áreas de calzada y acera. Las medidas de estos bordillos son: L=100cm, H=28cm, Bi=17cm, Bs=14cm.

Tendrán una resistencia mínima de $f'c=180\text{kg/cm}^2$.

Equipo: Herramienta menor.

Materiales: Bordillo pesado prefabricado L=100cm, H=28cm, Bi=17cm, Bs=14cm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad (U), debidamente colocado y aprobado por fiscalización. El pago se lo realizará de conformidad al precio unitario estipulado en el contrato.

ZONA VERDE A BASE DE TIERRA VEGETAL DE 30CM

(Para el rubro PTAR049)

Descripción

En los lugares indicados en los planos se procederá a reparar o renovar la cobertura del terreno a base de tierra vegetal.

Especificación

El Contratista con autorización del Fiscalizador de Obra procederá en las áreas indicadas en planos constructivos, al marcado de límites y formas, posteriormente al cavado del suelo en la profundidad necesaria para el colocado del césped, posteriormente se procederá al nivelado de superficie excavada para el colocado prolijo del césped. Con anterioridad al colocado, el Fiscalizador de Obra deberá aprobar la calidad y condiciones de césped (color vivo y uniforme) y limo (grano fino uniforme libre de grumos y humedad excesiva) proporcionados en obra, con su aprobación del material a emplear, se procederá al colocado del césped, siguiendo las líneas de marcado perimetral y formas especificadas en planos, prosiguiendo en la totalidad del área colocada a la incorporación de limo para uniformar y sellar las juntas o aberturas resultado del proceso.

El Contratista proveerá todos los materiales, herramientas y equipo necesarios, para la ejecución del ítem, como: tepe, limo, picos, palas, carretillas, y otro insumo que se requiera el proceso de colocado.

Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Todas las áreas a ser intervenidas deben ser previamente tratadas.

- El material a instalar será especial y resistente adecuado para el lugar.
- Deberá ser colocada en alfombra para que no existan demasiadas juntas.
- Se requiere la nivelación o rellenos de arena y terciado de tierra abonada.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: semillas, tierra vegetal.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cuadrado “m²” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

SUMIDERO DE CALZADA, INCLUYE REJILLA DE HIERRO FUNDIDO MÁS CÁMARA DE RECOLECCIÓN

(Para el rubro PTAR050)

Descripción

Se entiende por sumidero de calzada, 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.

Especificación

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

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 0.5% ni mayor del 15%.

La cámara de recolección será construida con hormigón simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ y de conformidad a los planos de detalle.

El cerco y rejilla se asentarán en los bordes de la cámara de recolección 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 0.60 m x 0.30 m y una altura total de cerco y rejilla de 0.06 m, las rejillas serán abisagradas.

El cerco y rejilla será de hierro dúctil y deben cumplir con la Norma NTE INEN 2496.

Equipo mínimo: concretera, herramientas manuales.

Materiales mínimos: arena, grava, cemento, rejilla de hierro dúctil de 0.30mx0.60m, agua, encofrados.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La construcción de sumideros de calzada, 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. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

FORMACIÓN DE CUNETAS DE HORMIGÓN $F'c=140\text{KG/CM}^2$ TIPO I Y TIPO II (Para el rubro PTAR052, PTAR065)

Descripción

Zanja en cada uno de los lados de un camino para recoger las aguas de lluvia.

Especificación

Su construcción se realizará de acuerdo con el diseño y medidas que constan en los planos de detalle que forman parte de los pliegos.

El Hormigón de las cunetas será de una resistencia a la compresión de $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, su resistencia es de exclusiva responsabilidad del contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificadas por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el contratista y en presencia del Fiscalizador.

Para garantizar un efectivo funcionamiento de las cunetas, se construirán juntas frías de dilatación cada 2 m de distancia, además se construirán sobre una lámina de geotextil de 180 g/m² con 30 kN de resistencia a tracción.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (ml) realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. En el precio unitario están incluidos los materiales, mano de obra, encofrado y equipos para el cumplimiento del rubro.

El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

ENCAUZAMIENTO DE RÍO A MÁQUINA

(Para el rubro PTAR053)

Descripción

Se refiere al desvío del cauce del río para que no interfiera con la construcción de los muros de contención.

Especificación

Las obras de desviación y control de aguas del río, están previstas hacerlas de tal forma, que no afecten la operación de otras obras existentes, en ese sector y aguas abajo del sitio de construcción del proyecto.

Los procedimientos, el equipo y el programa de construcción a que se sujetará la ejecución de una obra de desviación, control o desagüe, deberán ser invariablemente aprobados por el Ingeniero Fiscalizador.

En la obra de desvío se utilizarán ataguías construidas con material de excavación en sacos, canales impermeables de madera contruidos con tablonés, alfajías y puntales, cuya sección debe tener la amplitud suficiente de tal forma que permita la evacuación del agua del río aún con la incidencia de lluvia. Estos canales serán suministrados provisionalmente e instalados por el Constructor de la obra y su objetivo será captar adecuadamente y conducir las aguas del río a fin de poder realizar los trabajos de construcción de la PTAR.

Terminados los trabajos, el canal empleado en los desvíos será de propiedad del Constructor y tendrá la obligación de extraerlos del interior de los colectores.

Equipo mínimo: excavadora de orugas, herramientas manuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cúbico "m³" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL

(Para el rubro PTAR054)

Descripción

Las piezas de albardillas se utilizarán para rematar la coronación de un muro o pared, que tienen por objeto el que resbalen por el paramento las aguas pluviales y evitar que penetren en el mismo.

Especificación

Los cubremuros o albardillas en piedra artificial, serán utilizados para dotar a los muros de una cubierta o remate que tiene por objeto evitar que las aguas pluviales penetren en los mismos, proporcionando así una mayor calidad y mejorando su imagen, tales elementos se colocarán en los lugares especificados en los planos.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: mortero de cemento 1:3, albardilla de piedra artificial.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El rubro albardillas de piedra artificial, será medido para fines de pago en metros lineales (m), con aproximación de dos decimales. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

CIMENTACIÓN DE BÁCULO Y ARQUETA

(Para el rubro PTAR055)

Descripción

Es la cimentación sobre la que reposa la iluminación de la PTAR. Es un cubo de hormigón de 210 Kg/cm² que precisa de excavación y encofrado. Del mismo modo, esta partida incluye las arquetas de registro de las canalizaciones eléctricas que están fabricadas en ladrillo enfoscado con mortero.

Especificación

Para realizar la mezcla de hormigón, el Fiscalizador deberá pedir al Constructor un diseño de hormigón que cumpla con la resistencia y más requisitos aquí solicitados, el mismo que deberá presentar los materiales a utilizar en la construcción. En el diseño deberá indicarse el asentamiento y su tolerancia el mismo que deberá ser comprobado en la obra mediante el cono de Abrams.

El procedimiento de fabricación del hormigón, dosificación, traslado, curado, evaluación, estará de acuerdo a la especificación: **“HORMIGÓN PREMEZCLADO FC=300KG/CM² + IMPERMEABILIZANTE”**, detallada en el rubro PTAR004 de las presentes especificaciones.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Materiales: hormigón simple $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ (hormigón, transporte, bomba, plastificante), mortero de cemento 1:3, ladrillo macizo, tapa de hormigón, material complementario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cimentación de báculos y arquetas, se medirá en unidades (u). Al efecto se determinará en obra el número báculos y arquetas construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR

(Para el rubro PTAR056)

Definición

Se entenderá a la excavación que se realice a mano, de zanjas para tubería o para pequeñas estructuras de acuerdo con los datos señalados en los planos.

Especificación

La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Equipo: herramienta manual.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La excavación manual se medirá en metro cúbico (m^3), según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato. No se considerará esponjamiento.

TABICÓN DE LADRILLO HUECO DOBLE

(Para el rubro PTAR057)

Descripción

En este rubro se considera la construcción de elementos verticales continuos, compuestos por unidades de ladrillo hueco doble, ligados artesanalmente mediante mortero.

Especificación

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes divisorias y delimitantes de espacios definidos en los respectivos planos, su ejecución se define en planos y en lo requerido en obra.

Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de ladrillos. Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm, se colocará en las bases y cantos de los ladrillos para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba.

La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos.

A medida de que se pasa de una hilada a la siguiente, el alineamiento se hará por hilos tensos fijados por medio de mampuestos en los extremos, o en trazos intermedios no mayores de 5 metros. La pared debe plomarse a medida que se construye para que quede perfectamente vertical.

En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr el perfecto apareamiento. Las paredes se construirán en contacto con los elementos estructurales existentes, ligándolos mediante chicotes cada 3 filas, y serán de una varilla de diámetro 8mm y de 60 cm de longitud, se dispondrá de elementos de arriostramiento horizontales y verticales de hormigón armado distanciados entre sí, en no más de 3 m, los mismos que tendrán una armadura longitudinal de 4 varillas de 12mm y estribos de 8mm cada 15cm.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

Utilizar el mortero mezclado con agua dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Y se permitirá su remezclado, solo en la artesa del albañil, añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero.

Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua. Para la unión de los mampuestos se recomienda utilizar mortero 1:3 cemento - arena y las juntas serán de 1.5 cm de espesor, y se utilizaran bloques de primera calidad.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: ladrillo hueco doble, cemento, arena agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro cuadrado “m²” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

HORMIGÓN SIMPLE F´C=280KG/CM2, PREMEZCLADO

(Para el rubro PTAR059)

Definición

Se utilizará hormigón simple premezclado de resistencia 280 kg/cm² a los 28 días, de acuerdo con el diseño y medidas que constan en los planos de detalle que forman parte de los pliegos, la resistencia es de exclusiva responsabilidad del contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificadas por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el contratista y en presencia del Fiscalizador.

Especificación

Para realizar la mezcla de hormigón, el Fiscalizador deberá pedir al Constructor un diseño de hormigón que cumpla con la resistencia y más requisitos aquí solicitados, el mismo que deberá presentar los materiales a utilizar en la construcción. En el diseño deberá indicarse el asentamiento y su tolerancia el mismo que deberá ser comprobado en la obra mediante el cono de Abrams.

El procedimiento de fabricación del hormigón, dosificación, traslado, curado, evaluación, estará de acuerdo a la especificación: **“HORMIGÓN PREMEZCLADO FC=300KG/CM2+IMPERMEABILIZANTE”**, detallada en el rubro PTAR004 de las presentes especificaciones.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Materiales: hormigón simple f´c= 280 Kg/cm² (hormigón, transporte, bomba, plastificante).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición de los volúmenes de hormigón se realizará en metros cúbicos (m³), en función de la resistencia especificada (f´c) sobre las obras terminadas. No se incluirá ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencia de construcción.

El pago por el hormigón se realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato. En tales precios unitarios se incluirá el costo de suministro de todos los materiales, equipos y procedimientos necesarios para ejecutar los hormigones especificados.

No se reconocerá ningún pago adicional aislado por producción de agregados, dosificación, mezclado y colocación de hormigón, construcción y conservación de encofrados, formación de huecos de drenaje, operaciones y equipo de curado, acabados, reparación y mantenimiento del hormigón, facilidades para ensayo y control de materiales y equipo.

TUBERÍA PVC PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

(Para los rubros PTAR061, PTAR064)

Definición

Se entenderá por tendido de tubería a la colocación de la tubería de PVC rígida en el fondo de la zanja, la cual se colocará sobre una cama de arena de 10 cm de espesor.

Especificación

Para la construcción de la canalización de soterramiento de redes de telecomunicaciones se utilizará tubería de PVC rígido, normalizada según Normas INEN 1869 y 2227, diseñadas para instalaciones directas bajo tierra sin revestimiento de concreto.

La tubería PVC debe cumplir con las normas INEN 1869 y 2227

Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para su uso con las tuberías arriba especificadas.

Se utilizará únicamente los materiales provenientes de fábricas que tengan el certificado y sello de calidad INEN y que cumplan con las NORMAS INEN 1869 y 2227.

Para la instalación de tuberías, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Nivelación

El fondo de la zanja, deberá ser adecuado de tal manera que ofrezca una pendiente uniforme y pareja, se colocará la tubería controlando la correcta nivelación de cada tubo, proporcionándole apoyo completo a su tercio inferior en toda la longitud del tramo, evitando deflexiones verticales que den origen a pendientes irregulares y a reducciones de la sección circular de la tubería.

Alineamiento

Se extenderá una fila de tubos a la vez, para mantener la separación de los mismos y evitar curvaturas innecesarias, entre cada fila y en cada columna de tubos se colocarán separadores de PVC de ½" de diámetro, cada 3 metros, de tal manera que las vías queden separadas tanto en el plano horizontal como en el vertical. Los espacios entre los separadores deben ser rellenados con arena así como todos los demás intersticios existentes entre las paredes de la zanja y los tubos.

En los tramos de canalización mayores a 60 m, se fundirán dados de concreto

(morteros) cada 30 metros, los mismos que se distribuirán únicamente en las partes intermedias.

Acoplamiento de tubos.

Para la unión de las tuberías de PVC, se debe verificar que el extremo del tubo tenga un corte a escuadra, de no ser así se cortará el extremo del tubo utilizando una guía de corte y una sierra de diente fino, a fin de que éste se realice uniformemente y normal a la sección transversal del tubo.

Se limpiarán extremo y campana con el limpiador removedor de PVC, siempre deberá realizarse esta operación aunque aparentemente estén limpios. Acto seguido, se aplicará la soldadura PVC con una brocha de cerda natural. El tamaño de la brocha debe ser igual a la mitad del diámetro de la tubería. No se usarán brochas de cerdas de nylon u otras fibras sintéticas. En todo momento se debe evitar la aplicación de excesos de soldadura dentro de la campana porque puede escurrir al interior del tubo y crear superficies irregulares que reducirán la sección circular del tubo y entorpecerían el posterior cableado.

No se debe ensamblar la tubería si la espiga y la campana, o ambas, están impregnadas de agua, ni se permitirá que esta última entre en contacto con la soldadura líquida, por consiguiente, no son aceptables las instalaciones ejecutadas en condiciones de humedad.

Los extremos de la tubería en las cajas de revisión se cortarán de tal manera que permitan la colocación de la boquilla o garganta terminal.

Mientras no se haya montado el cable, los tubos permanecerán sellados con un dispositivo recomendado por la casa fabricante.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales: Tubería PVC d=110mm, 200 mm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La colocación de la tubería será medida en metros lineales (m), con aproximación de dos decimales. El pago se lo realizará al precio estipulado en el contrato.

EMPASTE EXTERIOR

(Para el rubro PTAR067)

Descripción

Es el revestimiento que se aplica a la mampostería, elementos de hormigón y otros exteriores, mediante empaste para exterior sobre el enlucido de mortero o similar.

Luego del enlucido vertical, el cual debe estar completamente seco, se procederá a aplicar empaste tanto en paredes nuevas como en las fallas corregidas, se debe procurar acoplar las superficies existentes y nuevas. Se debe aplicar mínimo tres capas de empaste.

El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento de terminado final del enlucido, que proporcione un acabado liso, estético e impermeable de los elementos indicados en planos del proyecto, por la Dirección Arquitectónica o Fiscalización.

Especificación

El empastado exterior se hará con materiales de primera calidad, verificando detalladamente que se aplique la cantidad de agua recomendada por el fabricante. Se aplicará en forma uniforme con una llana, sobre la superficie de enlucido.

Con ayuda de una llana; efectuado en sentido horizontal y vertical podremos obtener una superficie plana y uniforme. El terminado del empaste será totalmente liso evitando que queden rayaduras, tramos sobresalientes o huecos por un mal acabado. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías. La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal con el uso de guías, reglas y otros medios.

El terminado se lo hará también a las franjas que conforman el vano de puertas y ventanas, definiendo y ejecutando las aristas, pendientes, y otros; que se indiquen en planos de detalles o por la Fiscalización.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del enlucido vertical, verificando el cumplimiento de normas, su correcta ejecución y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Empaste exterior, agua, lija.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se la realizará por metro cuadrado “m²” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

PISO INDUSTRIAL ANTIDESLIZANTE

(Para el rubro PTAR068)

Descripción

Es la colocación de piso tipo porcelanato antideslizante en vestuarios y baños.

Especificación

Para el efecto, deberá limpiarse la superficie y remover imperfecciones.

Se aplicará una pasta del tipo pega para porcelanato con un espesor de 5 milímetros, colocando las baldosas de piso, asentándolas con cuidado, dejándoles correctamente nivelados.

De igual manera, para el empuje se podrán utilizar materiales formulados en los colores que combinen con el piso seleccionado.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Porcelanato antideslizante, pega porcelanato, agua, porcelana.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se la realizará por metro cuadrado “m²” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

PUERTA DE MADERA LAUREL PANELADA Y LACADA 0.90-1.00X2.10M, INCLUYE TAPAMARCOS Y CERRADURA LL-SS

(Para el rubro PTAR069)

Descripción

Comprende las actividades necesarias para la fabricación, suministro, transporte y colocación de puertas elaboradas con materiales de primera calidad y con personal especializado y de conformidad con las dimensiones, diseños y detalles mostrados en los planos.

Especificación

El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas de madera sólidas, que se indiquen en planos del proyecto, detalles constructivos y las indicaciones de la fiscalización.

Las puertas serán de madera laurel panelada y lacada cuyas dimensiones serán de 0.90-1.00x2.10m incluirán tapamarcos y cerraduras. El constructor verificará las medidas de los vanos en obra y su escuadría, para realizar los ajustes necesarios. Todas las puertas serán protegidas para su transporte a obra y apoyadas en caballetes adecuados para éste fin, evitando el maltrato o deterioro del material fabricado.

Verificado por el constructor, de que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la puerta se procederá a insertarla y ubicarla comprobando su alineamiento y nivelación. No se colocará ninguna puerta que no haya sido aprobada por el fiscalizador en su totalidad. Los puntos de sujeción de la puerta serán en la bisagra pivote previamente instalada. Concluida con ésta instalación, se realizará una

limpieza general del polvo o cualquier desperdicio que se encuentre en la puerta instalada.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Puerta de madera laurel panelada y lacada 0.90-1.00x2.10m, incluye tapamarcos y cerradura

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

CIELO RASO DE GYPSUM ANTIHUMEDAD, INCLUYE ESTUCADO

(Para el rubro PTAR070)

Descripción

Este trabajo consiste en la provisión e instalación del material que permita formar un cielo raso falso a base de placa de yeso, suspendido mediante rieles prefabricadas de aluminio, pintada; en los sitios indicados en los planos.

Especificación

La placa de yeso será de color blanco, tendrá un espesor mínimo de 12 mm, y se colocará sobre rieles formadas por perfiles de aluminio y alambre triple galvanizado mínimo # 18, de la mejor calidad, la placa se ubicará al nivel de la parte baja de las vigas estructurales, en cuyo espacio intermedio (con relación a la cubierta o losa) se colocarán las instalaciones eléctricas respectivas, luminarias especificadas, etc. Previa a su colocación deberá someterse a la aprobación de la Fiscalización. En la instalación estará incluido el empastado del cielo raso.

Materiales mínimos: Gypsum antihumedad, Cinta.

Equipo mínimo: Herramienta menores, andamios metálicos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cuadrado “m2” del rubro ejecutado y aprobado. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

ESCALERA METÁLICA VERTICAL

(Para el rubro PTAR071)

Descripción

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de la escalera tipo “gato” ubicada en el edificio de fangos primarios, edificio de fangos biológicos y en donde se determine necesario por Fiscalización, se construirá en tubería galvanizada de 1”, se le aplicarán dos manos de anticorrosivo y esmalte color gris humo.

Especificación

La escalera metálica vertical de gato se construirá en acero galvanizado y contará con una estructura exterior de forma cilíndrica que cumple las funciones de seguridad, evitando posibles caídas al vacío de los usuarios de ésta.

Materiales mínimos: Escalera metálica vertical, anclajes.

Equipo mínimo: Herramienta menores, soldadora eléctrica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro “m” del rubro ejecutado y aprobado. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

VIERTEAGUAS DE PIEDRA ARTIFICIAL

(Para el rubro PTAR072)

Descripción

Los vierteaguas en piedra artificial son las piezas o repisas horizontales situadas en la base del hueco de una ventana, destinados a evacuar el agua de lluvia en los vanos de las mismas.

Especificación

El vierteaguas de piedra artificial se colocará en la parte baja de las ventanas, por el exterior, dotadas de cierta inclinación para que la lluvia se vaya escurriendo evitando que la misma entre en contacto con la fachada, tales plataformas se colocarán en los lugares especificados en los planos.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

Materiales: vierteaguas de piedra artificial.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El rubro vierteaguas de piedra artificial, será medido para fines de pago en metros lineales (m), con aproximación de dos decimales. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

DINTEL DE HORMIGÓN SIMPLE F'C=180KG/CM2 (10*15 CM INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

(Para el rubro PTAR073)

Descripción

El dintel de hormigón es un elemento estructural horizontal que salva a un espacio entre dos apoyos

Especificación

Comprende el hormigón simple y su encofrado, que se utiliza para la fabricación de dinteles de 10x15cm, y que por lo general se utilizan para soportar, arriostrar o sujetar mampostería y similares, y que requieren de acero de refuerzo y encofrados.

Previa la ejecución del rubro se verificará los sitios donde es necesaria la colocación de estos elementos y se cumplirán con los siguientes requisitos:

- Encofrados estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por la fiscalización.
- Acero de refuerzo, instalaciones embebidas y otros aprobado por la fiscalización.
- Elementos o aceros que sirven para arriostramientos (chicotes).
- Tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Las superficies de contorno del hormigón a fundir, serán limpias, estancas, aplomadas y niveladas, libres de mortero, aserrín u otras impurezas. Previa a la fundición, se humedecerá adecuadamente la mampostería y los encofrados.

Una vez concluidos los trabajos las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio, no se colocarán mamposterías sobre dinteles cuyo apuntalamiento se haya retirado antes de cumplir con el 70% de la resistencia especificada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El rubro dintel de hormigón, será medido para fines de pago en metros lineales (m), con aproximación de dos decimales. El pago se lo realizará de acuerdo al valor establecido en el contrato.

PUERTAS METÁLICAS

(Para los rubros PTAR074-PTAR082)

Descripción

Serán todas las actividades necesarias para la fabricación, colocación e instalación de las puertas metálicas.

El objetivo será la construcción e instalación de las puertas metálicas según los diseños que se señalen en los planos del proyecto. Se tiene que colocar las puertas metálicas según lo especificado en los planos de detalle, los detalles de colocación y las indicaciones emitidas por la Fiscalización.

Especificación

Las puertas metálicas se construirán con marco de tubo galvanizado de 2" y con malla metálica de 2"x2" conforme a los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños, dimensiones y otros para la elaboración de las puertas metálicas o bajo criterios emitidos por la Fiscalización; en caso de ser necesario el constructor realizará y ampliará los detalles con los que se ejecutarán las puertas, los mismos que serán aprobados por la Fiscalización.

Una vez esté terminado este rubro, Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, en las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

Equipo mínimo: Herramientas manuales, grúa.

Materiales mínimos: Puerta metálica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad "u" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

BALDOSA DE GRANITO ANTIDESLIZANTE ALTO TRÁFICO PARA EXTERIORES 0.30MX0.30

(Para el rubro PTAR075)

Definición

Contempla la colocación de la baldosa de granito antideslizante, sobre el contrapiso de hormigón simple en toda el área especificada en los planos del proyecto.

Especificación

En los sitios especificados en el plano y bajo la Supervisión de la Fiscalización se procederá a la colocación de la baldosa la cual deberá ser de granito antideslizante

para exteriores de 0.30m por 0.30m y de 0.03m de espesor; con características de alto tráfico con una resistencia de 150kg/cm², las que estarán asentadas sobre el contrapiso de hormigón simple, el cual deberá estar en todo caso limpio y rugoso, asentada con mezcla de cemento y arena gruesa en proporción 1:2.

Las baldosas se pegarán en hileras perfectamente horizontales y verticales. Se cuidará de no dejar vacíos, rellenándose todo intersticio con la finalidad de presentar un plano horizontal perfecto. En caso de ser necesario se realiza un emporado con cemento blanco.

El acabado presentará una superficie homogénea y limpia, no se aceptará la colocación de piezas rajadas o rotas, las baldosas deberán quedar perfectamente alineadas, las baldosas colocadas no deben presentar desniveles en los bordes.

Mientras dure la obra se le dará protección para evitar daños, porosidades, manchas, etc. Se les mantendrá limpia de polvo y arena.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Material: Baldosa de granito antideslizante alto tráfico 0.30m x 0.30m, Cemento, Arena gruesa, cemento blanco, agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se hará por metro cuadrado "m²" ejecutado y aprobado. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

RECUBRIMIENTO DE PAREDES CON BALDOSA DE GRES 30X30CM

(Para el rubro PTAR076)

Definición

La ejecución de este ítem comprende el recubrimiento de paredes con baldosa de gres de acuerdo a lo indicado en planos y detalles.

Especificación

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Se procederá al recubrimiento de paredes con baldosa de gres 30x30cm de acuerdo a lo indicado en planos y detalles.

Las piezas serán de 30 cm de largo, 30 cm de alto y no menos de 2 cm de espesor. Antes de que el Contratista inicie su colocación se someterá una muestra para su aprobación.

Las baldosas de gres se colocarán empleando el mortero de cemento y arena 1:3 conservando una perfecta nivelación, vertical y horizontal. Una vez que se hayan colocado las baldosas se rellenarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro y ocre de buena calidad bajo las indicaciones del Fiscalizador.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: cemento, arena fina, gres, agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se cancelará por metro cuadrado “m2” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

ÁRBOLES VARIAS ESPECIES DE 3M DE ALTURA

(Para el rubro PTAR077)

Definición

Este rubro se refiere a la siembra de árboles en los lugares indicados en los planos del proyecto.

Especificación

Una vez concluidas todas las actividades de excavación de hoyo, preparación de suelo y colocación de humus y abono, se procederá a la arborización. Sobre esta colocación de suelo orgánico formado por los acopios de la cobertura vegetal, se iniciarán las actividades de siembra de especies de acuerdo a las recomendaciones realizadas por un técnico ambiental, en las zonas indicadas en los planos.

Equipo: herramienta manual.

Materiales: árboles.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La cuantificación del presente rubro se realizará en obra por unidad (u) y el pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

CALENTADOR ACUMULADOR ELÉCTRICO

(Para el rubro PTAR079)

Descripción

Consiste en la instalación de un calentador eléctrico de 200 litros, para poner el agua del edificio de control a la temperatura deseada.

Especificación

Para la instalación de cada artefacto se ceñirá a las indicaciones de cada fabricante. Se instalará el calefón en el lugar indicado en el plano o por las instrucciones de Fiscalización. Para dar cumplimiento a la normativa vigente, todos los artefactos deberán contar con todos sus elementos de seguridad.

Se colocarán los calentadores eléctricos, llaves de paso, accesorios de PVC, CPVC y las conexiones eléctricas necesarias para su buen funcionamiento. Se deberán realizar las pruebas de funcionamiento. Se deberá extender la garantía por escrito de los calentadores eléctricos.

Especificaciones de calentador eléctrico:

- a) Calentador de agua de 200 litros de capacidad mínima.
- b) Con dos resistencias de 4200 watts cada una.
- c) Un termostato graduable y alternador de operación de las resistencias que incluya válvula de seguridad
- d) tanque de acero de alta resistencia a la corrosión, con aislamiento térmico de 3" de grosor, aprobado por laboratorios UL de U.S.A.
- e) Accesorios de interconexión.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: calentador eléctrico, accesorios de interconexión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por unidad "u" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

VIDRIO CLARO 6MM, COLOCADO

(Para el rubro PTAR080)

Descripción

El objetivo será la construcción e instalación de todas las ventanas elaboradas en perfiles de aluminio, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en los planos del proyecto y por Fiscalización.

Especificación

Los vidrios a colocar tendrán un espesor de 6mm y serán del tipo que se especifique en los planos. Estarán exentos de todo defecto como manchas, rayados u otras imperfecciones. Se deberán presentar muestras para aprobación del vidrio a emplear.

Estarán cortados a la medida conveniente para prever las dilataciones a que estarán sometidos y permitir la correcta implantación de tacos de asentamiento y encuadre.

Para los vidrios laminados se deberán siempre pulir adecuadamente todos sus bordes para eliminar dientes o pequeñas escalladuras que posteriormente puedan provocar rajaduras por dilatación.

En los casos que sean necesarios, deberá el Contratista realizar las consultas correspondientes ante el fabricante o proveedor de las láminas de vidrio, para que sean determinados los espesores más adecuados, según las exigencias de servicio o de exposición climática, y/o según sean las dimensiones particulares de los paños que deban emplearse.

No se permitirá la colocación de vidrio alguno antes de que las estructuras metálicas, hayan sido correctamente preparadas.

Tampoco se admitirá cualquier trabajo de soldadura de metales con posterioridad a la colocación de vidrios o cristales.

El Contratista entregará la obra con los vidrios y espejos perfectamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: silicón, vidrio claro 6 mm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se cancelará por metro cuadrado "m2" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

REJILLA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE TIPO "TRAMEX"

(Para el rubro PTAR081)

Descripción

Se entenderá por rejillas de piso tipo TRAMEX a aquellas estructuras fabricadas a partir de pletinas y varillas de acero, electrosoldadas y con acabado galvanizado, empleadas sobre cámaras y canales para permitir la circulación peatonal.

Especificación

Las rejillas deben estar construidas de pletinas de 4mm de espesor y ancho 30mm, dispuestas longitudinalmente y varillas circulares transversales rugosas. El marco borde de la rejilla será de pletinas de 40mmx 4mm, en la cual irán soldadas en posición vertical las pletinas espaciadas entre sí a cada 30mm y en forma transversal soldadas las varillas a cada 60mm a las pletinas y marco borde. La cara superior estará construida por las varillas rugosas y la cara inferior por las pletinas.

Las pletinas serán unidas mediante soldadura de arco, las piezas así fabricadas, deberán someterse a un proceso de galvanizado en caliente.

El peso de la rejilla será superior a 30kg/cm².

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: rejilla de acero galvanizado tipo TRAMEX.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Las rejillas para piso se medirán y pagarán en metros cuadrados "m²". El precio unitario incluirá el sistema de anclaje y el mortero para el empotramiento en los sitios previstos.

INSTALACIÓN DE RED DE AGUA

(Para el rubro PTAR083)

Descripción

Comprende todos los trabajos necesarios para la instalación de la red de agua potable interna de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Loja.

Especificación

Para garantizar el suministro de agua para la PTAR, se deberá construir la red de abastecimiento de agua potable interna, de la manera indicada en planos, la misma que se compone de: Tubería de PEAD en los diámetros indicados en los planos, válvulas de paso de bronce de diferentes diámetros y demás accesorios necesarios que garanticen el correcto funcionamiento de la red de agua potable.

La tubería estará dispuesta a treinta centímetros por debajo del nivel del terreno ya conformado.

El contratista deberá considerar dentro de este rubro, todas las actividades inherentes como: excavaciones, rellenos, cajas de válvulas, materiales, mano de obra, etc.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: tubería PEAD, válvulas, accesorios varios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La instalación de red de agua potable se considera por unidad (u).

ARQUETA 40X40CM HASTA 1M

(Para el rubro PTAR084)

Descripción

Una arqueta es un pequeño depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos; suelen estar enterradas y tienen una tapa superior para poder registrarlas y limpiar su interior de impurezas.

Especificación

La construcción de arquetas consiste en el armado de cajas de ladrillo, que luego será revestido para lograr su impermeabilidad. Sus dimensiones son de 40x40cm y la profundidad será hasta 1m.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: mortero de cemento 1:3, ladrillo, marco, tapa, material complementario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

COLOCACIÓN DE BALDOSAS DE GRES ANTIÁCIDO

(Para el rubro PTAR085)

Definición

Contempla la colocación de baldosas de gres antiácido, sobre el contrapiso de hormigón simple en el laboratorio de la PTAR.

Especificación

En los lugares indicados en los planos se procederá a la colocación de la baldosa, la cual deberá ser de gres antiácido; las que estarán asentadas sobre el contrapiso de hormigón simple, el cual deberá estar en todo caso limpio y rugoso, asentada con mezcla de cemento y arena gruesa en proporción 1:2.

Las baldosas se pegarán en hileras perfectamente horizontales y verticales. Se cuidará de no dejar vacíos, rellenándose todo intersticio con la finalidad de presentar un plano horizontal perfecto. En caso de ser necesario se realiza un emporado con cemento blanco.

El acabado presentará una superficie homogénea y limpia, no se aceptará la colocación de piezas rajadas o rotas, las baldosas deberán quedar perfectamente alineadas, las baldosas colocadas no deben presentar desniveles en los bordes.

Mientras dure la obra se le dará protección para evitar daños, porosidades, manchas, etc. Se les mantendrá limpia de polvo y arena.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Material: Baldosa de gres antiácido, Cemento, Arena gruesa, cemento blanco, agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro cuadrado "m²" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

TENDIDO DE TUBERÍA DE DESAGÜE PVC D=160MM

(Para el rubro PTAR086)

Descripción

Este ítem consiste en la excavación, provisión y tendido de la tubería de P.V.C. de diámetro 160mm para evacuación del desagüe sanitario según lo que indiquen los planos de instalaciones, previa aprobación del Supervisor de Obras.

Los materiales a ser empleados serán: Tubería para desagüe sanitario P.V.C. de 160mm", accesorios de P.V.C. del tipo inyectados de primera calidad como ser codos, yes, pegamento para P.V.C. etc.

Especificación

En el tendido de las tuberías se respetarán los diámetros y pendientes indicadas en los planos. Cualquier duda o modificación será aclarada o autorizada por el Fiscalizador de la Obra, previo a su ejecución.

Toda la tubería de P.V.C. debe ser de primera calidad y de espesor uniforme, sin defectos, fisuras o raspaduras; y las piezas especiales como ser codos, tees, yees y reducciones necesarias, serán de P.V.C. y de las mismas características que la tubería.

Cuando la tubería es cortada en obra, el mismo deberá ser a escuadra para que el corte quede liso y uniforme, se deberá quitar los rebarbes por dentro y fuera con una navaja bien fila.

Para la unión entre tubos (juntas) se usará una brocha del tamaño igual a la mitad del diámetro del tubo, se untará la brocha en el pegamento (soldadura) para aplicar en el extremo del tubo y la campana respectivamente. Insertar el tubo dentro de la campana de la otra pieza y limpiar con un paño seco los excesos del pegamento.

La ejecución de estos trabajos deberán realizarse por personal especializado en el ramo.

Una vez concluidos los trabajos de plomería, se deberá realizar la prueba sanitaria, para detectar cualquier filtración en la evacuación, esto con la presencia del Fiscalizador de Obras para su aceptación.

Una vez concluida la prueba se procederá a rellenar la excavación realizada, compactando el terreno en capas no mayores a 15 centímetros, utilizar preferentemente saturación de agua de tal forma que no se presente posteriores hundimientos por falta de compactación.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Material: tubo PVC 160 mm, polipega.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro “m” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

LAVABO MURAL DE PORCELANA

(Para el rubro PTAR087)

Descripción

El lavabo o lavamanos es un tipo de recipiente en el que se vierte el agua para el aseo personal, el mismo que constará de todos sus elementos para su perfecto funcionamiento.

Especificación

Este trabajo consiste en la provisión e instalación del lavabo mural de porcelana, de primera calidad (sin fallas), y la respectiva válvula, instalados en el sitio indicado en los planos, sifón y juego de accesorios necesarios para su funcionamiento, la instalación se la realizará con personal capacitado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del lavabo, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Lavamanos, grifería mezcladora.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se realizará por unidad “u” instalada y aprobada. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

BAJANTE EN PVC

(Para el rubro PTAR088)

Descripción

Las bajantes de tubería PVC son conductos verticales de sección circular, cuya función es recolectar y transportar verticalmente las aguas servidas de los ramales horizontales de cada planta de una edificación hasta su posterior conexión con las cajas de revisión y evacuación al alcantarillado público, en los sitios y según los detalles que se indiquen en planos de instalaciones o por las indicaciones de fiscalización.

Especificación

Los tramos de tuberías a cortarse se medirán desde el colector horizontal más alto hasta la conexión con las cajas de revisión, se conservará la alineación señalada en planos.

Para ejecutar las instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los

materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las INEN 1374 para tubería plástica y las normas ASTM D- 1785-89.

Para la conexión de tuberías se verificará la limpieza de éstas y se utilizará polipegas para tubería PVC tipo D pegable y un solvente limpiador, así como sus accesorios para limpieza, ventilación, empalmes, etc, que sean necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema. Las uniones serán realizadas con polipegas. Las piezas especiales, yes y más accesorios serán sin costura, es decir fundidas en una sola pieza.

En general debe ser manufacturada cumpliendo las normas y estipulaciones de la APCF (American Pollution Control Federation) y de la ASTM-F 409 o normas internacionales equivalentes.

Posterior a la ejecución de las instalaciones y previo a que sean corchadas, se realizarán pruebas de calidad y hermeticidad, para lo cual se bloquearán las salidas y se aplicará presión mediante una bomba de mano. Luego de transcurrido el tiempo de prueba, si la presión aplicada no ha variado, se considerará aprobada la red y se permitirá el corchado y sellado al interior de la mampostería.

Las tuberías del sistema de aguas servidas se probarán por tramos independientes, bajo una presión de 1.5 atmósferas. Todas las pruebas se harán bajo la supervisión de la Fiscalización y el costo de las mismas será cubierto por el Contratista.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de los colectores instalados, verificando el cumplimiento de las normas, luego de las pruebas a tubería llena, que se realizará entre cada tramo de tubería y las bajantes, comprobando que no exista filtración alguna y verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Al final de las instalaciones se entregará los “Planos de ejecución” (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red, con todos los detalles para ubicación posterior.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Tubería PVC: 4” 110mm.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por metro “m” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

RASANTEO DE ZANJAS

(Para el rubro PTAR089)

Definición

Se entiende por rasanteo de zanja a mano, la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

Especificación

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada 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.

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

Este trabajo consistirá en la conformación del fondo de la zanja para lo cual se utilizará herramienta apropiada para el caso. La conformación consistirá en dejar el fondo de la zanja una superficie uniforme y nivelada de acuerdo a las pendientes de diseño propias de cada proyecto luego de lo cual sobre esta superficie conformada se colocará la tubería perfilada pared estructurada.

El Fiscalizador verificará que dicha conformación este uniforme y comprobará los respectivos niveles, cualquier error en su conformación deberá corregirse antes de colocar la tubería.

Equipo mínimo: herramientas manuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del presente rubro será por metro lineal “m”, verificando la longitud realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto; en la medición se deberá aproximar a dos decimales. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

INODORO DE TANQUE BAJO

(Para el rubro PTAR090)

Descripción

Un sistema hidrosanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las llaves de salida de agua o piezas sanitarias como es el inodoro. El objetivo será la instalación de los inodoros con todos los elementos para su funcionamiento,

que se indiquen en los planos y detalles del proyecto, además de las indicaciones de la fiscalización.

Especificación

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados y deberá verificarse la calidad de las mismas, que no presenten alteraciones o fallas en la porcelana vitrificada, caso contrario deberá ser rechazada.

Se revisará antes de instalar cada artefacto, el perfecto funcionamiento de los desagües y su limpieza. Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Para instalar el inodoro, se debe hacer un replanteo a lápiz en el piso para centrar perfectamente el inodoro en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Para un acople correcto de la taza del inodoro a la tubería de desagüe, se utilizará un empaque de cera que se ajusta a la abertura inferior de la taza y se asienta a presión sobre la boca del desagüe en el piso, logrando la posición nivelada del artefacto; se aprietan los pernos de fijación.

Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento y regulación de la altura del agua en el tanque.

Los ajustes de las partes cromadas u otras de la grifería se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del inodoro instalado, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Inodoro, anillo de cera, manguera de abasto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

PUERTA METÁLICA 1.00X2.10M, INCLUYE CERRADURA DE CAJA, DE ACUERDO A DETALLE.

(Para el rubro PTAR091)

Descripción

Serán todas las actividades necesarias para la fabricación, colocación e instalación de las puertas metálicas de 1.00 x 2.10 m, incluye cerradura de caja.

El objetivo será la construcción e instalación de las puertas metálicas según los diseños que se señalen en los planos del proyecto.

Especificación

Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños, dimensiones y otros para la elaboración de las puertas metálicas o bajo criterios emitidos por la Fiscalización; en caso de ser necesario el constructor realizará y ampliará los detalles con los que se ejecutarán las puertas, los mismos que serán aprobados por la Fiscalización.

Cumplidos los requerimientos previos, el constructor iniciará la fabricación de las puertas metálicas. El constructor verificará las medidas de los vanos donde se colocarán las puertas y su escuadra, para realizar los ajustes necesarios.

La fijación de las puertas se la realizará mediante soldadura entre los apoyos de las bisagras y el armado de la riostra que soportará la puerta.

Una vez que esté terminado este rubro, Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, en las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Puerta metálica de 1.00x2.10m, incluye cerradura.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

PISO GRES 0.30MX0.30M

(Para el rubro RU093)

Definición

Contempla la colocación gres de acuerdo a detalle de los planos, sobre el contrapiso de hormigón simple.

Especificación

Se procederá a la colocación de gres cuya dimensión será de 30*30cm y de 1.2cm de espesor; con una resistencia de 255kg/cm², los que estarán asentados sobre el contrapiso de hormigón simple de 210 kg/cm², el cual deberá estar en todo caso limpio y rugoso, asentado con mezcla de cemento y arena gruesa en proporción 1:2, de acuerdo a lo que se especifica en los detalles de los planos del proyecto.

El gres se pegará en hileras perfectamente horizontales y verticales de conformidad al modelo indicado en los planos del proyecto. Se cuidará de no dejar vacíos, rellenándose todo intersticio con la finalidad de presentar un plano horizontal perfecto.

El acabado presentará una superficie homogénea y limpia, no se aceptará la colocación de piezas rotas, el gres deberá quedar perfectamente alineado, el gres colocado no deberá presentar desniveles en los bordes.

Mientras dure la obra se le dará protección para evitar daños, porosidades, manchas, etc. Se les mantendrá limpia de polvo y arena.

Equipo mínimo: herramienta manual.

Material: gres 0.30m x 0.30m, cemento, arena fina, agua.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición del rubro se hará por metro cuadrado "m²" ejecutado y aprobado por fiscalización.

El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

FREGADERO DE ACERO INOXIDABLE DE DOBLE SENO

(Para el rubro PTAR094)

Definición

El objetivo será la instalación del fregadero inoxidable de doble seno, para dejarlo puesto en funcionamiento, de acuerdo al sitio que indiquen los planos del proyecto y los requerimientos emitidos por la Fiscalización.

Especificación

Para proceder a la instalación del fregadero en el sitio determinado, éste debe considerarse listo, es decir con pisos terminados, paredes pintadas, muebles instalados o fundidos.

Para la conexión de la grifería del fregadero se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Se cuidará que al momento de instalar cada fregadero, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y escurra el agua perfectamente.

Para iniciar con la instalación del fregadero, se realizará un replanteo a lápiz en el mueble, se marca el corte del tablero o faldón y será cortado con la herramienta adecuada especializada para conseguir un corte sin fallas.

Una vez fijo todo el fregadero con su grifería, se someterá a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas serán motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección.

Los ajustes de las partes de acrílico, cromadas, doradas u otras de la grifería, se realizarán con cuidado, a mano y con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del fregadero, verificando el cumplimiento de normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Fregadero de acero inoxidable 2p, Grifería para fregadero 2p, sifón con guía de 1 1/2".

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad "u" de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

URINARIO LOSA BLANCA, INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN Y GRIFERÍA

(Para el rubro PTAR095)

Descripción

Un sistema hidrosanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las llaves de salida de agua o piezas sanitarias como es el urinario. El objetivo será la instalación de los urinarios con todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto, las indicaciones de la dirección arquitectónica y la fiscalización.

Especificación

Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados y deberá verificarse la calidad de las mismas, que no presenten alteraciones o fallas en la porcelana vitrificada, caso contrario deberá ser rechazada.

Se revisará antes de instalar cada artefacto, el perfecto funcionamiento de los desagües y su limpieza. Para la conexión de agua a los artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure una junta estanca como permatex y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante.

Para instalar el urinario, se debe hacer un replanteo a lápiz en la pared para centrar perfectamente el urinario en su sitio; se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos.

Una vez fijo todo el artefacto se somete a una prueba de funcionamiento procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento.

Los ajustes de las partes cromadas u otras de la grifería se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano, con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado.

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del urinario, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: Urinario, llave para urinario.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

INSTALACIÓN DE DESAGÜE

(Para el rubro PATR096)

Descripción

La instalación del desagüe se refiere a la composición de tubos y accesorios de PVC conectados sistemáticamente.

Especificación

El desagüe estará conectado mediante tuberías y accesorios de PVC al sistema de colectores de aguas residuales, que funcionarán a gravedad con una pendiente mínima de 1%.

Este sistema incluye la construcción de cajas de paso, necesarias para las correspondientes inspecciones, mantenimiento y verificación del correcto funcionamiento.

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: tubería PVC, accesorios PVC

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

ACCESORIOS DE ASEO

(Para el rubro PTAR097)

Descripción

Consiste en la provisión y colocación de los accesorios de aseo para baño, los mismos que sirven para el personal que trabaje en las instalaciones de la planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Loja.

Especificación

Los accesorios de aseo para baño deberán ser de material resistente y colocarse a la altura respectiva a fin que cumplan con las medidas antropométricas. Se instalarán previa aprobación de muestras por parte del Fiscalizador. Los accesorios de aseo mínimo que se utilizan para el baño son los siguientes:

- 1 Portapapel
- 1 Toallero
- 1 Jabonera
- 1 Perchero

Equipo mínimo: Herramientas manuales.

Materiales mínimos: accesorios de aseo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medición se realizará por unidad “u” de rubro ejecutado y aprobado por Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al costo estipulado en el contrato.

TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

(Para los rubros PTAR272, PTAR273, PTAR274, PTAR275, PTAR276, PTAR277, PTAR278, PTAR279, PTAR280, PTAR281 y PTAR282)

Tubería PEAD 40MM, 63MM, 90MM PN=10Bar

La presente especificación tiene por objetivo establecer las condiciones técnicas que deberán ser cumplidas por los materiales a ser utilizados para la distribución de agua potable en la PTAR Loja.

Las tuberías serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma ASTM D 3035 y la Norma INEN1744 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión nominal será de 10Bar y la relación diámetro-espesor será SDR17.

Los tubos serán azules para identificarlos como redes de agua potable.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Fiscalización en cuanto a su alineamiento, para proceder en su momento a la prueba hidrostática.

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja. La tubería estará ubicada al norte y al este de las vías a intervenir.

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la Fiscalización.

Todas las tuberías, accesorios y piezas especiales que constan en los planos, deberán ser instalados siguiendo exactamente ejes verticales y horizontales.

Las uniones entre tramos y accesorios serán impermeables; así como también, en la superficie que circunda el tramo de tubería que atraviesa una pared de depósito con agua no se aceptará la presencia de humedad o pequeñas grietas.

El Constructor proporcionará las tuberías que cumplan la norma INEN 1744 con sus respectivos diámetros y presiones nominales de conformidad a la Tabla 1. La Fiscalización, previamente a la instalación inspeccionará todas las tuberías y accesorios. La tubería no deberá sufrir daños durante el transporte, en los trabajos,

ni en el lugar de almacenamiento. Para la colocación de la tubería en la zanja se emplearán equipos y herramientas adecuadas que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer. Cuando la tubería no va a colocarse el momento de su entrega, se almacenará de acuerdo a las instrucciones de los fabricantes, en los sitios que autorice la Fiscalización. Previamente a su instalación la tubería estará limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos. No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería si no se dispone de los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Las tuberías se colocarán de manera que se apoyen en toda su longitud.

La longitud de presentación de las tuberías esta de conformidad a lo especificado en la norma INEN 1744.

Las características generales de la tubería deben ser las siguientes:

- Diámetro exterior nominal (mm): 40, 63, 90 o según se especifique.
- Designación del material de PE 100
- Presión nominal de 10 bares (PN 10)
- Relación Diámetro Espesor: SDR17

Tabla 1

PE100	SDR 17	
Diámetro nominal	Presión nominal de trabajo	Espesor nominal de pared
mm	Bares	mm
40	10	2.4
63	10	3.8
90	10	5.4

Transporte y Almacenamiento

La tubería se empacará en tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, y además se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la sitio de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los mismos en forma controlada.

- Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos
- Los extremos de la tubería se protegerán con tapones para evitar el ingreso de elementos y sustancias extrañas.
- Los rollos deberán entibarse sobre su base y nunca sobre los costados, pues por su flexibilidad pueden presentarse ovalamientos que afecten el proceso de soldadura de las tuberías.
- El almacenamiento deberá efectuarse en recintos cerrados, estando prohibida su exposición a la intemperie por más de siete días; esto con el fin de evitar alteraciones en sus propiedades, causadas por la luz directa del sol.
- Las tuberías se almacenarán según las recomendaciones del fabricante, para evitar el ovalamiento producido por el sobrepeso.
- Si se produce ovalamiento de la tubería, deberá procurarse su recuperación mediante la aplicación de anillos fríos; si esto no se logra, deberá cortarse la sección dañada y estos desperdicios los asumirá el Contratista.

Accesorios.

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar las redes de distribución de agua potable; los más comúnmente empleados son: tapones, codos, uniones, té, silletas y uniones de transición, entre otros.

Las tuberías de polietileno de alta densidad empleadas en la construcción de las redes de distribución de agua potable, se unirán con accesorios del mismo material, aplicando procedimientos de electrofusión.

Los accesorios dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Norma ASTM D 3261 para accesorios de polietileno de alta densidad para uniones por fusión a tope.

Norma ASTM D 2683 para accesorios de polietileno de alta densidad con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado

El material de los accesorios en contacto con el tubo de polietileno no afectará adversamente el comportamiento del tubo o iniciará esfuerzos de agrietamiento.

Los accesorios con partes metálicas susceptibles a corrosión, deberán ser protegidos adecuadamente.

Características de los accesorios.

Los accesorios sólo se aceptarán con diámetros nominales compatibles con el tipo de tubería definido en esta especificación. Además deben cumplir con las siguientes características generales:

- Diámetro exterior nominal (mm): 20, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 160, 200, 250, 315 según se especifique.
- Designación del material, para las componentes en polietileno: PE 100
- Presión nominal de 10 bares (PN 10)
- Color negro de acuerdo a la norma NTE INEN 1744
- Accesorios de polietileno para unión por electrofusión, cumplirán con las características físico químicas exigidas para las tuberías en esta especificación.

Uniones

Estas tuberías y los accesorios se unirán por electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657.

Uniones de transición

Se utilizarán para unir las tuberías o accesorios que se instalarán en sistema internacional (serie métrica) con aquellas tuberías o accesorios en sistema inglés que actualmente están instaladas o se vayan a instalar.

Los accesorios fabricados en PEAD y destinados para partes por fusión a tubos de PEAD y partes mecánicas unidas a otros componentes de tubería, deben cumplir las características geométricas del sistema de unión a ser usado.

Cuando se utilicen el mecanismo o sistema de bridas (flange) serán para una presión de trabajo mínima de PN 16 bares, las cuales cumplirán con la norma ANSI 150 o AWWA C 207.

En esta especificación se incluye la unión de transición entre las válvulas de compuerta y la tubería de polietileno, cuando se especifica por aparte de la válvula.

Silletas en polietileno

Las silletas en polietileno serán para instalar por electrofusión acometidas de agua potable. Se debe garantizar que el elemento instalado adecuadamente cumpla con las especificaciones exigidas para el tubo de polietileno, especialmente la presión de trabajo de PN 10 bares.

La salida para la silleta debe ser del tipo espigo con las mismas características del tubo, con el fin de ser conectada a la tubería de la acometida con unión por sistema de electrofusión.

Certificado

Adicionalmente, el adjudicatario deberá presentar al menos una de las siguientes certificaciones que garanticen la calidad del producto en conformidad con la respectiva norma:

Certificación de calidad declarada de la norma ISO 4427, complementada con las características adicionales exigidas en este documento.

Certificación de lote aislado de cumplimiento de la norma ISO 4427, complementada esta última, con las características adicionales exigidas en este documento.

Proceso de Termofusión

La profundidad de instalación de la tubería de agua potable es de 1.00 m a la clave de la tubería y la profundidad máxima de excavación es 1.50m.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios se los limpiará cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos.

Previo a describir el proceso a seguir según los diferentes tipos de accesorios a emplear destacaremos como un aspecto de suma importancia el que las superficies a unir deben estar totalmente secas.

Las etapas básicas del proceso de termofusión son las siguientes.

1. Se debe revisar que la termofusora (plancha de calentamiento) esté limpia y libre de daños.
2. Limpiar los extremos de los tubos con un trapo no sintético y con alcohol.
3. Determinar la presión hidráulica de precalentamiento, teniendo en cuenta la presión de arrastre.
4. Taponar los extremos que no se está soldando.
5. Mantenga la presión hasta que la tubería se derrita uniformemente formando un reborde o cordón.
6. Mantenga los extremos de los tubos en contacto con la plancha durante el tiempo de calentamiento respectivo.
7. Cumplido el tiempo de calentamiento retire la plancha de calentamiento y una los extremos rápidamente (máximo 10 segundos).
8. Mantenga esta presión durante el tiempo de enfriamiento mínimo.
9. Permita que la unión se enfríe el tiempo recomendado, antes de retirarla de la máquina.
10. Finalmente retire los tramos unidos de tubería de la máquina de termofusión. Deje entrar mínimo 20 minutos después de retirarla de la máquina, antes de aplicarle esfuerzos de doblado o prueba de presión.

Equipo: herramienta manual, máquina de termofusión, máquina de electrofusión.

Materiales: tubería pead varios diámetros, accesorios pead electrofusión.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

Este rubro se pagará al precio unitario contractual, y constituirá la compensación total por los trabajos anexos para la colocación de las tuberías y accesorios. La

medición y pago de la tubería se lo hará por metro lineal (ml). Los accesorios se cuantificarán y pagarán por unidad (u).

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS CON EQUIPO TOPOGRÁFICO (Para el rubro PTAR066)

Definición

El replanteo se refiere a la demarcación en el terreno de puntos de control del proyecto, necesarios para realizar la obra.

Especificación

Este trabajo consistirá en señalar debidamente en el terreno las dimensiones y cotas previstas en el proyecto tomando en consideración las instrucciones del fiscalizador y su aprobación.

Este trabajo consistirá en el replanteo y la nivelación geométrica de las estructuras componentes de la PTAR Loja, como son: pozo de gruesos, desarenadores, decantadores, filtros biológicos, cámaras de contacto, etc, que permitirá dar inicio a los trabajos.

El contratista deberá disponer del equipo a utilizarse, que contemplará Estación total, Nivel, etc., y con personal técnico experimentado y capacitado.

Equipo: Estación total, nivel, herramienta manual.

Materiales: mojones, estacas.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

El replanteo se medirá en metros cuadrados (m²), con aproximación a dos decimales. La cantidad determinada se pagará al precio contractual y que conste en el contrato.

REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA RED (Para el rubro PTAR005)

Definición

Replanteo de la red es la ubicación del eje de la misma en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

Especificación

Para la realización de esta actividad se utilizarán aparatos de precisión, tales como

estación total, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá 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.

Todos los materiales, herramientas y equipo serán suministrados por EL CONTRATISTA y deberá recibir la aprobación por parte de LA FISCALIZACIÓN. No obstante, se deberá realizar un adecuado mantenimiento y verificación permanente de sus equipos.

La ubicación de las obras se realizará con las alineaciones y cotas indicadas en planos y respetando estas especificaciones de construcción. El Constructor proveerá todo el personal calificado, instrumentos, herramientas y materiales para el replanteo y nivelación del alcantarillado. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriadamente ubicada. Antes de iniciar la construcción de cualquier tramo, el Contratista con el Visto Bueno de la Fiscalización definirá el trazado observando los planos del Proyecto y recorriendo el terreno.

Si se encontraran discrepancias con los planos del Proyecto, el Contratista y el Fiscalizador deberán realizar las modificaciones necesarias.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los 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.

Equipo: Estación total, nivel, herramienta manual.

Materiales: mojones, estacas.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

El replanteo y nivelación se medirá en km, según el proyecto y las disposiciones del FISCALIZADOR. El pago se lo realizará de conformidad al precio estipulado en el contrato.

MES DE OPERACIÓN ASISTIDA

(Para el rubro PTAR260)

La puesta en marcha de la planta de tratamiento incluirá la asignación de personal, dotación de insumos, químicos y ejecución de todas las actividades necesarias para que, una vez concluidas las obras del proyecto, previa la recepción provisional de los trabajos, efectuar las pruebas de funcionamiento de todos sus componentes y la puesta en marcha del sistema en general. El periodo de puesta en marcha de las obras será de seis meses, pudiendo prolongarse si a criterio de la Fiscalización y/o Administración, se detectan anomalías que deban ser corregidas por el Contratista.

Si el periodo de puesta en marcha, superase el razonablemente previsto (seis meses), debido a causas sólo imputables al Contratista, éste deberá de mantener las instalaciones en funcionamiento a su costo, incluido consumos eléctricos, químicos y el personal mínimo detallado, sin derecho a ningún tipo de pago adicional.

Se hará una entrega (mensual) Informe sobre las actividades de operación y mantenimiento de la Planta. El informe será entregado de forma impresa y formato digital, formato Word (texto) y Excel (planillas de cálculo) así como en formato PDF.

El informe incluirá una descripción de los principales trabajos de operación y mantenimiento, indicando las incidencias generadas durante dicho período, un análisis de la evolución de los indicadores operacionales por proceso y una relación y análisis de causas de los incumplimientos y no conformidades derivados de los sistemas de gestión.

CONTENIDO INFORME MENSUAL O&M	
LABORATORIO	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de cumplimiento de medición de parámetros de Control (análisis de control realizados / análisis mínimos aplicables a la PTAR). • Gráficas de Conformidad del Afluente de la PTAR • Gráficos de Conformidad del Efluente de la PTAR • Informe de Ensayos Agua Tratada y Desinfectada Laboratorio Interno • Resultado de Análisis de Laboratorio
OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Químicos para proceso • Volumen tratado en la PTAR • Calidad del agua cruda • Eficiencias de remoción de contaminantes • Operación de los procesos unitarios • Energía eléctrica • Balances de Operación
MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de actividades y ordenes de trabajo • Mantenimiento correctivo, preventivo y con contratistas • Disponibilidad de los equipos
ADMINISTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento y Capacitación • Responsabilidad Social • Inventarios • Costo de Tratamiento
CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Hechos Relevantes • Difusión de documentación
SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Relación de charlas de seguridad, permisos de trabajo,... • Resumen de accidente o incidentes

El mes de operación asistida comprende lo siguiente:

- Mano de obra:
 - 1 Ingeniero sanitario:
 - 1 Técnico de control de planta: Supervisor eléctrico.
 - 4 Técnico electromecánico.
 - 4 Mecánico:
 - 4 Plomero:
 - 3 Laboratorista.

- Equipo menor y herramientas

- Reactivos como:
 - Cloruro férrico para la eliminación del fósforo.
 - Cloro gas para la desinfección.
 - Cal.

- Transporte a Vertedero de fangos deshidratados:

- Otros gastos: Seguridad y Salud, Calidad

Se atenderá además a lo especificado en los capítulos 10 y 11 de la memoria técnica de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Loja.