

***DISEÑOS DEFINITIVOS DE LA RED DE RECOLECCIÓN, SISTEMA DE  
BOMBEO E IMPULSIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS GENERADAS EN LA  
CUENCA INMACONSA EN LA VÍA A DAULE, CON DESCARGA EN LA  
ESTACIÓN DE BOMBEO CERRO COLORADO***

***FASE 3***

***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS***

***LÍNEA DE IMPULSIÓN***

---

## Contenido

1	LINEA DE IMPULSION.....	4
1.1	PRELIMINARES .....	4
1.2	LINEA DE IMPULSION EB2-CERRO COLORADO .....	6
1.2.1	SUMINISTROS.....	6
1.2.2	INSTALACION INCLUYE ACCESORIOS Y PRUEBAS .....	12
1.2.3	EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	20
1.2.4	CAMARA DE AIRE.....	43
1.2.5	CAMARA DE DESAGUE .....	54
1.2.6	CAMARA CAUDALIMETRO.....	68
1.2.7	TANQUE DE CARGA.....	83
1.2.8	CAMARA DE VALVULA ANULAR (3 UNIDADES) .....	95
1.2.8.1	SUMINISTRO .....	95
1.2.8.2	INSTALACION Y CONSTRUCCION .....	104
1.2.9	PASO ELEVADO SOBRE LA VIA A DAULE.....	126
1.2.9.1	SUMINISTROS .....	126
1.2.9.2	INSTALACION .....	135
1.2.10	PASO ELEVADO SOBRE EL CANAL EN LA FRANCISCO DE ORELLANA .....	145
1.2.10.1	SUMINISTROS .....	145
1.2.10.2	INSTALACION .....	155
1.2.11	EXCAVACION Y RELLENO DE LOS PASOS ELEVADOS .....	164
1.2.12	TUNEL PASO FRANCISCO DE ORELLANA .....	187
1.2.13	TUNEL PASO AUTOPISTA TEMINAL PASCUALES.....	190
1.2.14	REPARACIONES.....	192
1.2.14.1	SUMINISTRO.....	192
1.2.14.2	INSTALACION .....	204
1.2.14.3	EXCAVACIONES Y RELLENOS .....	210
1.3	LINEA DE IMPULSION 5 DE DICIEMBRE - EB2 .....	228
1.3.1	SUMINISTRO .....	228
1.3.2	INSTALACION INCLUYE ACCESORIOS.....	235
1.3.3	EXCAVACION Y RELLENOS .....	242
1.4	PLANOS ASBUILT .....	272

---

---

1.5	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	273
1.5.1	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO .....	273
1.5.1.1	Control de generación de material particulado y gases .....	273
1.5.2	PLAN DE CONTINGENCIAS .....	277
1.5.2.1	Programa de prevención y control de contingencias .....	277
1.5.3	PLAN DE CAPACITACIÓN .....	278
1.5.3.1	Programa de capacitación y educación ambiental .....	278
1.5.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	279
1.5.4.1	Programa de salud ocupacional .....	279
1.5.5	PLAN DE DESECHOS .....	286
1.5.6	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	288
1.5.6.1	Programa de relaciones comunitarias .....	288
1.5.7	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS .....	288
1.5.7.1	Programa de rehabilitación de áreas afectadas .....	288
1.5.8	PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA .....	289
1.5.8.1	Programa de retiro de instalaciones, equipos y maquinaria .....	289
1.5.9	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	289
1.5.9.1	Programa de monitoreo y seguimiento .....	289

---

## 1 LINEA DE IMPULSION

### 1.1 PRELIMINARES

#### BODEGA Y OFICINA.

En este ítem se considera la disposición de un sitio donde el Contratista podrá localizar los materiales, accesorios, equipos, herramientas y demás elementos requeridos para ejecutar los trabajos, así como vestir de los obreros y operarios, debidamente coordinado con la administración. El contratista se encargará de prever la seguridad sobre dichos materiales, accesorios, herramientas y equipos.

Los costos de la adecuación del sitio correrán por cuenta del contratista, destinando los espacios para su oficina, bodega, Interventoría y alojamiento de empleados y trabajadores.

#### Procedimiento

Una vez legalizado el contrato y antes de dar inicio formal a las actividades del contrato, se deberá establecer la coordinación contratista – Administración, con el fin de acordar el sitio que se utilizará, dejando claramente establecidos los alcances y responsabilidades de cada una de las partes.

El campamento estará conformado por oficinas pequeñas para dirección de obra y Fiscalización.

Una vez terminada la obra, las adecuaciones y demás elementos del mismo, serán retirados y demolidos, si es del caso, y se restituirán las condiciones de las áreas que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

En la estimación de los costos indirectos se incluirá la mano de obra, los materiales, herramientas, equipos y todos aquellos gastos que sean necesarios para la ejecución de la actividad: adecuaciones, vigilancia y administración.

- Unidad de medida del rubro: Metro cuadrado(M2).
- Forma de pago del rubro: Por Metro cuadrado(M2).

#### MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

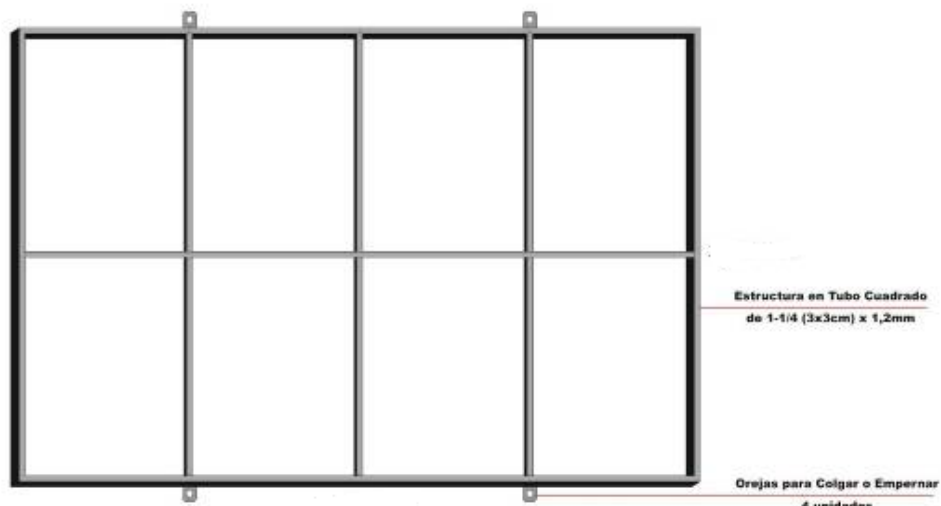
#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.001	BODEGA Y OFICINA.	m 2

#### LETREROS DE OBRA (2.44 X 1.22 M); INC. LOGOTIPOS INSTITUCIONALES Y ARTE DISEÑO.

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de letreros de identificación de obra de estructura metálica, pintura de esmalte y lona con impresión de leyenda y elementos de fijación; la rigidización de la estructura, de acuerdo a lo indicado en los planos o aprobado u ordenado por el Fiscalizador.

Se deberá instalar los letreros necesarios para la obra y serán como mínimo 2 uno en el poblado de Cerecita y el ultimo en el sitio de construcción de la planta de tratamiento de Cerecita.



- Unidad: unidad (U)
- Forma de Pago del rubro: Unidad.(U)

#### MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

##### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.002	LETREROS DE OBRA (2.44 X 1.22 M); INC. LOGOTIPOS INSTITUCIONALES Y ARTE DISEÑO.	u

#### GUARDIANIA DE CAMPAMENTO (2 GUARDIAS).

El contratista dispondrá de personal de resguardo de materiales y control nocturno, el personal estará equipado con implementos de seguridad personal, como tolete, pito, chaleco antibalas, contará también con un cuaderno de bitácora.

Por ni un motivo debe portar arma de fuego.

- Unidad: DIA (DIA)
- Forma de Pago del rubro: Jornada laborada

#### MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.003	GUARDIANIA DE CAMPAMENTO (2 GUARDIAS).	Dia

---

## 1.2 LINEA DE IMPULSION EB2-CERRO COLORADO

### 1.2.1 SUMINISTROS

#### SUMINISTRO TUBERÍA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO

##### ALCANCE

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías.

Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto de Tuberías de Polietileno de INTERAGUA

##### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).
- Norma INEN 1744 para TUBOS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN.

##### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente
- PN: La presión nominal de un tubo, junta o pieza es la presión efectiva, expresada en Kg/cm<sup>2</sup>, que ha servido de base para la determinación de sus dimensiones a una temperatura normalizada. La presión nominal se designa por las letras PN seguidas de un número que corresponde al valor de la presión considerada.
- DN: Diametro Nominal expresado en milímetros

##### MATERIALES

Las tuberías a suministrar serán de PEAD para redes de Saneamiento.

La tubería a suministrar deberá cumplir la Norma internacional DIN PAS 1075

Las características físicas y mecánicas del material que se componen las tuberías serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

##### EQUIPO

Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

##### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

##### Suministro y almacenamiento

Las tuberías de PEAD de objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por LA CONTRATANTE. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

##### CONDICIONES DE RECIBO

---

---

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

LA CONTRATANTE autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

## **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por metro de tubería, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción DE LA CONTRATANTE.

50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.

### **Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
ACO.OBR.050	SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 160MM.	M
ACO.OBR.210	SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM.	M
ACO.OBR.053	SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 800MM.	M
ACO.OBR.054	SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 1000MM.	M

## **SUMINISTRO DE ACCESORIOS PEAD**

### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, normativos, de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro para suministro de accesorios PEAD.

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente

- 
- **Electrofusión:** La Electrofusión es un sistema de unión que se utiliza para unir tubos o tubos y Accesorios Polivalentes o Manipulados de PE media y alta densidad, PE 80 y PE 100. Los accesorios electro soldables se pueden utilizar en tubos de SDR 17,6 para diámetros mayores de DN 90 y en tubos de SDR 11 para todos los diámetros, aunque cada fabricante debe garantizar estos rangos de SDR y DN.
  - **Adaptador hembra para unión manguera pead:** accesorio que se utiliza para conectar la tubería PEAD.
  - **Silla:** accesorio que se utiliza en lugar de un collarín para realizar una conexión a la red de distribución.
  - **Codo:** accesorio que se utiliza para dar una curvatura a la red.
  - **Manguito Unión PEAD:** accesorio que se utiliza para la unión entre tuberías PEAD.
  - **Reductor PEAD:** accesorio que se utiliza para reducir los diámetros en tuberías PEAD.
  - **Unión de transición PEAD:** accesorio que se utiliza para la transición de tubería PEAD a espiga de hierro fundido.

## **MATERIALES**

Los accesorios indicados cumplirán con lo estipulado en la NTP-IA-034.

Los accesorios serán de PEAD para realizar la unión de tubo y el accesorio está provisto de una resistencia interna que se basa en la circulación de una corriente eléctrica originada a cerrarse el circuito, están producidos bajo la norma ISO 4427 la cual es también compatible con la norma DIN 8074. Tanto la materia prima como la tubería producida están sujetas a todos los ensayos requeridos por esta norma

Las características físicas y mecánicas del material que componen los accesorios serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

## **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Suministro y almacenamiento**

Los accesorios de objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por LA CONTRATANTE. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.



---

LA CONTRATANTE autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

## MEDICIÓN Y PAGO

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad de cada accesorio, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción DE LA CONTRATANTE.

### Ítems de pago

CLAVE USUARIO	DE	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
ACO.OBR.180		SUMINISTRO DE CODOS DE 22.5° PN 10 BARS SDR 17 D=1000MM	U
ACO.OBR.181		SUMINISTRO DE CODOS DE 45° PN 10 BARS SDR 17 D=1000MM	U
ACO.OBR.182		SUMINISTRO DE CODOS DE 90° PN 10 BARS SDR 17 D=1000MM	U
ACO.OBR.184		SUMINISTRO MANGUITO UNIÓN PEAD PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D= 1000 mm	U
ACO.OBR.185		SUMINISTRO DE PORTA BRIDA D=1000MM	U
ACO.OBR.187		SUMINISTRO MANGUITO UNIÓN PEAD PN 10 PARA ELECTROFUSIÓN D= 700 mm	U
ACO.OBR.188		SUMINISTRO DE PORTABRIDA D=700MM	U
ACO.OBR.189		SUMINISTRO DE REDUCTOR DE D=700MM A 1000MM	U
ACO.OBR.190		SUMINISTRO DE REDUCTOR DE D=800MM A 700MM	U
ACO.OBR.191		SUMINISTRO DE SILLA D=1000MM A 150MM	U
ACO.OBR.192		SUMINISTRO DE SILLA D=1000MM A 200MM	U
ACO.OBR.193		SUMINISTRO DE SILLA D=800MM A 150MM	U
ACO.OBR.194		SUMINISTRO DE CODOS DE 90° PN 10 BARS SDR 17 D=200MM	U
ACO.OBR.195		SUMINISTRO DE CODOS DE 90° PN 10 BARS SDR 17 D=150MM	U
ACO.OBR.196		SUMINISTRO DE UNION DE TRANSICION D=150MM	U

## SUMINISTRO DE BRIDAS

**UBICACIÓN:** Tuberías de interconexión de accesorios en Línea de Impulsión.

---

**FUNCIÓN:** Se contemplan el suministro de tubos, partes, piezas y accesorios previstos en las diferentes líneas e interconexiones de la Línea de Impulsión los que deberán fabricarse de acuerdo a los detalles especificados en los planos de diseño de despiece mecánico e hidráulicos, en cuanto a las características dimensionales y propiedades mecánicas ahí descritas y con el cumplimiento de la normativa descrita en esta especificación.

#### REQUISITOS GENERALES

<b>Material:</b>	Todos los elementos a ser empleados en la construcción de los tubos, partes, piezas y accesorios se consistirán a partir de planchas roladas y soldadas o partir de tubería y accesorios comerciales de acero al carbono ASTM A 572 GR50.
------------------	---

#### FABRICACIÓN

<b>Corte de las planchas:</b>	Se realizará mediante un plasma manual, método que consiste en añadir energía a un gas que entra en un estado de ionización confiriéndole una condición térmica y conducción eléctrica muy elevadas mediante el cual se genera un arco con propiedades térmicas especiales en las que es posible alcanzar los 30.000°C en el centro.
<b>Soldadura o proceso de soldadura WPS-PQR:</b>	Previa a la fabricación de accesorios, se debe calificar el procedimiento de soldadura WPS-PQR, así como la calificación de los Soldadores WPQ, acatando la Norma API 1104, con el criterio de aceptación de ASME Sección IX, todas estas calificaciones deberán ejecutarse por un Inspector de Soldadura Nivel III CWI, el cual previamente deberá ser aprobado por la Fiscalización, de igual manera las calificaciones de procedimientos WPS-PQR y calificaciones de Soldadores WPQ, deberán ser realizadas por un Inspector CWI en presencia y avalados legalmente por la Fiscalización.
<b>Condiciones específicas para la construcción:</b>	Se ha previsto en el presente proyecto que todos los accesorios de acero al carbono sean construidos en taller a partir de planchas roladas o tubos del mismo material de SCH STD – 9.53 mm de espesor. El dimensionamiento de los accesorios se detalla en los planos de diseño, las características dimensionales se determinan a partir de la Norma ANSI/AWWA C208 y ANSI/AWWA Manual M11, para el caso de dimensionamiento de codos se utilizará un radio de curvatura largo (2,5xDN) y para codos de radio corto (de 1 a 1,5xDN).
<b>Tubería:</b>	La tubería de acero inoxidable deberá corresponder a ATM A 572 GR 50 SCH STD- espesor 9.53 mm de espesor máximo para los diferentes diámetros, la misma que deberá cumplir con la Norma ANSI/AWWA C206 y ANSI/AWWA Manual M11.
<b>Extremos para la conexión:</b>	Los extremos de los accesorios construidos, consistirán en bridas fabricadas bajo norma ASTM - A182. El taladrado corresponderá a la norma ANSI B16.5 para

	presión de 150 libras, o la Norma ISO 7005-2; de acuerdo a las características de los accesorios bridados a los cuales se conecten.
<b>Empaques:</b>	<p>Los empaques podrán ser fabricados de una plancha de caucho tipo neopreno, de un espesor no menor a 4 mm, el empaque de neopreno deberá cumplir las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dureza Shore 75 +/- 5</li> <li>- Resistencia mínima a la tracción: 9 Mpa</li> <li>- Porcentaje de alargamiento mínimo: 150 %</li> </ul>
<b>Pernos:</b>	<p>El material de los pernos, tuercas, arandelas, será de Acero inoxidable, AISI 304</p> <p>Las dimensiones de la pernería corresponderán con las dimensiones de las bridas, las cuales deberán cumplir la misma Normativa ANSI B16.5.</p>
<b>Acabado de cordones de soldadura y acabados superficiales:</b>	<p>En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayaran el 100% de las juntas de soldadura, para lo cual las soldaduras a tope se inspeccionarán Visualmente (VT) y mediante Ensayos Radiográficos (RxT), para el caso de las soldaduras a filete se ensayaran al 100% mediante Inspección Visual (VT) y mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, todos estos ensayos de control de soldadura se realizarán mínimo por un inspector con certificación Nivel II, el cual será previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los reportes de soldadura, así como las placas resultados de los ensayos radiográficos se archivarán en una carpeta que se entregará conjuntamente con el Dossier de calidad a la Fiscalización y a la entidad contratante.</p> <p>Posterior a la fase de soldadura, se procederá a ejecutar la limpieza y preparación de la superficie interior y exterior de tuberías y accesorios con el grado de limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco), posteriormente se aplicará recubrimiento epóxico 100% sólido con espesor mínimo de 500 micras en toda la superficie interior, para el revestimiento exterior se utilizará polietileno extruido tri capa con espesor mínimo de 2500 micras para tubería enterrada, y revestimiento bituminoso con espesor mínimo de 500 micras para tubería expuesta, los mediciones de espesor se realizarán en película seca, RAL de acuerdo a normativa, finalmente se realizarán ensayos de (PULL OFF) adherencia del recubrimiento y revestimiento con una resistencia mínima de 5 Mpa, y ensayos para verificar la continuidad del recubrimiento mediante Holiday, todos los ensayos y muestreos se realizarán de acuerdo a lo descrito en la Norma NACE 2.</p>

<b>Pruebas</b>	<p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p>
----------------	---

#### REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	<p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p>
<b>Medición:</b>	Por kilogramo de accesorio o tubería, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.183	SUMINISTRO DE BRIDA D=1000MM	U
ACO.OBR.186	SUMINISTRO DE BRIDA D=700MM	U

#### 1.2.2 INSTALACION INCLUYE ACCESORIOS Y PRUEBAS

##### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro de accesorios de termofusion o electrofusion para PEAD.

---

## **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente
- Electrofusion: La Electrofusión es un sistema de unión que se utiliza para unir tubos o tubos y Accesorios Polivalentes o Manipulados de PE media y alta densidad, PE 80 y PE 100. Los accesorios electro soldables se pueden utilizar en tubos de SDR 17,6 para diámetros mayores de DN 90 y en tubos de SDR 11 para todos los diámetros, aunque cada fabricante debe garantizar estos rangos de SDR y DN.
- Adaptador hembra para unión manguera pead: accesorio que se utiliza para conectar la tubería PEAD.
- Silla: accesorio que se utiliza en lugar de un collarín para realizar una conexión a la red de distribución.
- Codo: accesorio que se utiliza para dar una curvatura a la red.
- Manguito Unión PEAD: accesorio que se utiliza para la unión entre tuberías PEAD.
- Reductor PEAD: accesorio que se utiliza para reducir los diámetros en tuberías PEAD.
- Unión de transición PEAD: accesorio que se utiliza para la transición de tubería PEAD a espiga de hierro fundido.

## **MATERIALES**

Los accesorios indicados cumplirán con lo estipulado en la NTP-IA-034.

Todos los materiales necesarios para la fusión necesaria entre tubería PEAD y accesorios.

Las características físicas y mecánicas del material que componen los accesorios serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

## **EQUIPOS**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
- Equipos de electrofusion: máquina para realizar la unión de los accesorios pead y la tubería pead mediante la aplicación de voltaje. Las máquinas disponen de los sistemas de Soldadura Manual, Código de Barras, debe tener un sistema automático de detección de los parámetros de soldadura de un accesorio.
- Alcohol: líquido para limpiar las superficies a unir.

Asimismo, se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **ELECTROFUSION EN ACCESORIOS**

La tubería a la que se realizará la unión deberá estar vacía antes de la adición del accesorio

Los operarios que ejecuten la actividad de electrofusion, así como los equipos utilizados

---

para ello, deberán ser certificados y verificados por INTERAGUA.

Durante la colocación de los accesorios por electrofusión se deberá cumplir en todo momento con lo indicado y las recomendaciones del Fabricante de la máquina de unión por electrofusión.

Antes de iniciar el procedimiento de electrofusión se deberán limpiar el interior y exterior, tanto de tubería como de accesorio, que vayan a ser unidos, mediante la aplicación de alcohol con un trapo, y demás elementos necesarios.

En caso de necesitar se instalará mediante mordazas de sujeción alrededor del tubo al que se unirá los accesorios y se lijarán la parte del tubo y del accesorio que estarán en contacto, dejándolas limpias, secas y libres de cualquier elemento extraño.

Marque primeramente la longitud del tubo a introducirse en el accesorio, luego marque el área del tubo que se va a raspar trazando líneas visibles y perpendiculares al raspado. Raspe con el raspador mecánico el espesor necesario de acuerdo al fabricante la superficie exterior. No tocar con las manos la superficie ya raspada.

Se fijará el accesorio al soporte que posee la máquina y se controlará que se haya realizado un ajuste correcto. Se accionará la herramienta para alinear el tubo y el accesorio.

La zona que se va a soldar debe permanecer estable e inmóvil, para esto es posible utilizar un alineador.

Conecte los electrodos de la electrofusora al accesorio verificando los colores de los terminales, realice la soldadura activando la soldadora, Deje enfriar el tiempo indicado en la etiqueta antes de quitar el alineador.

## **FUSIÓN A TOPE DE TUBERÍA**

La fusión a tope (o “butt fusion”) se utiliza para hacer juntas de extremo a extremo entre extremos de tuberías con “tope” o planos y accesorios que tiene el mismo diámetro exterior y similar espesor de pared.

En la fusión a tope, el tamaño del cordón de fusión determina el tiempo de calentamiento; de modo que el procedimiento automáticamente compensa el hecho de que la tubería fría requiere de más tiempo para formar adecuadamente el tamaño del cordón de fusión.

Las superficies de la herramienta de calentamiento deben estar a temperatura antes de comenzar. Antes de que empiece, todos los puntos en las superficies de la herramienta de calentamiento en los lugares en los que dicha herramienta entrará en contacto con los extremos de la tubería o los accesorios debe estar dentro de los rangos prescritos de temperatura mínima y máxima y la máxima diferencia de temperatura entre cualesquiera dos puntos en las superficies de fusión de la herramienta de calentamiento no debe ser mayor a 20°F (11°C) para equipos para tuberías menores a 18 pulgadas (450 mm) de diámetro o de 35°F (19°C) para equipos mayores. Las superficies de la herramienta de calentamiento deben estar limpias.

- Presión en la interfaz - mínimo 60 psi - máximo 90 psi (414 - 621 kPa; 4.14 - 6.21 bar)

Cuando las superficies de unión adecuadamente calentadas se juntan, la fuerza requerida para hacer la unión es la fuerza necesaria para enrollar el cordón (labios) de fusión derretido sobre la superficie de la tubería. Esto es una determinación visual.

La presión en la interfaz se utiliza para calcular un valor de presión de unión por fusión para las máquinas hidráulicas de fusión a tope o para las máquinas manuales equipadas con una llave de torque. La misma presión

en la interfaz se utiliza para todos los tamaños de tubería y para todas las máquinas de fusión a tope. Sin embargo, la configuración de la presión de unión por fusión para la máquina de fusión a tope se calcula para cada DE y DR de la tubería.

- 
1. **Asegurar:** Limpie el interior y el exterior de los extremos del componente (tubo o accesorio) frotándolos con un trapo limpio, seco y sin pelusa o con una toalla de papel. Elimine toda materia extraña. Alinee los componentes con la máquina, colóquelos en las mordazas y cierre las mordazas. No fuerce los tubos para alinearlos contra las mordazas abiertas de la máquina de fusión. (Cuando esté trabajando en tuberías enrolladas, de ser posible haga que la tubería forme una “S” a cada lado de la máquina para compensar la curvatura de la bobina y facilitar la unión.) Los extremos de los componentes deben sobresalir de las mordazas, lo suficiente de modo que esté completo el empate. Junte los extremos y verifique la alineación de arriba y abajo. Ajuste la alineación según sea necesario apretando el lado de arriba hacia abajo.
  2. **Empatar.** Coloque la herramienta de empate entre los extremos de los componentes y empátelos para establecer una superficie de empate lisa, limpia y paralela. Un empate completo produce virutas de una circunferencia continua en ambos extremos. Empate hasta que haya una distancia mínima entre la mordaza móvil y la fija. Algunas máquinas tienen topes de empate. Si tiene topes, empate hasta los mismos. Retire la herramienta de empate y limpie todas las virutas y rebabas de tubería de los extremos de los componentes. No toque los extremos de los componentes con las manos después de hacer el empate.
  3. **Alinear.** Una los extremos de los componentes, verifique la alineación y por si hay deslizamiento contra la presión de fusión. Vea que haya contacto pleno en todo alrededor de ambos extremos sin que haya huecos detectables y verifique los diámetros exteriores en la alineación alta y baja. De ser necesario, ajuste el lado de arriba apretando la mordaza del lado de arriba. No afloje la mordaza del lado de bajo, dado que los componentes pueden resbalarse durante la fusión. Vuelva a empatar si ajusta la alineación del lado de arriba o de abajo.
  4. **Fundir.** Verifique que la herramienta de calentamiento esté manteniendo la temperatura correcta. Coloque la herramienta de calentamiento entre los extremos de los componentes y mueva los extremos contra la herramienta de calentamiento. El contacto inicial debe darse bajo presión moderada para asegurar un contacto pleno. Sostenga la presión de contacto muy brevemente y luego alivie la presión sin romper contacto. La presión debe reducirse a la presión de contacto al primer indicio de fusión alrededor de los extremos de la tubería. Sostenga los extremos contra la herramienta de calentamiento sin fuerza. Se formará un cordón (labios) de polietileno derretido contra la herramienta de calentamiento en los extremos del componente. Cuando se forme el tamaño adecuado del cordón (labios) derretido, separe rápidamente los extremos y quite la herramienta de calentamiento.

Durante el calentamiento, el cordón (labios) derretido se expandirá hacia afuera al ras de la superficie de la herramienta de calentamiento, o bien puede curvarse ligeramente hacia afuera de la superficie. Si el cordón (labios) derretido se curva mucho hacia afuera de la superficie de la herramienta de calentamiento, puede ser una señal de que hubo una presión inaceptable durante el calentamiento.

    - Una herramienta de calentamiento para fusión a tope del tamaño correcto para la tubería.

### **Tamaño Aproximado del Cordón (labios) Derretido**

<i>Tamaño de Tubería</i>	<i>Tamaño Aproximado del Cordón (labios) Derretido</i>
1-1/4" y menor (40 mm y menor)	1/32"-1/16" (1 - 2 mm)
Arriba de 1-1/4" y hasta 3" (arriba de 40 mm y hasta 90 mm)	Aproximadamente 1/16" (2 mm)
Arriba de 3" y hasta 8" (arriba de 90 mm y hasta 225 mm)	1/8" - 3/16" (3 - 5 mm)
Arriba de 8" y hasta 12" (arriba de 225 mm y hasta 315 mm)	3/16" - 1/4" (5 - 6 mm)
Arriba de 12" y hasta 24" (arriba de 315 mm y hasta 630 mm)	1/4" - 7/16" (6 - 11 mm)
Arriba de 24" y hasta 36" (arriba de 630 mm y hasta 915 mm)	Aproximadamente 7/16"
Arriba de 36" y hasta 54" (arriba de 915 mm y hasta 1300 mm)	Aproximadamente 9/16"

5. **Unir.** Inmediatamente después de quitar la herramienta de calentamiento, **RÁPIDAMENTE** inspeccione los extremos derretidos, que deben estar planos, parejos y completamente fundidos. Si las superficies derretidas son aceptables, inmediatamente y en un movimiento continuo, una los extremos y aplique la fuerza de unión correcta. No las junte de golpe, Aplique suficiente fuerza de unión para enrollar ambos cordones derretidos sobre la superficie de la tubería. Una superficie derretida cóncava es inaceptable; indica que hubo presión durante el calentamiento. Permita que los extremos de los componentes se enfríen y comience nuevamente en el paso 1.  
La Fuerza correcta de unión formará un doble cordón (labios) y se enrollará sobre la superficie de ambos extremos.
6. **Sostener.** Sostenga la fuerza de unión contra los extremos hasta que se enfríe la unión. La unión está lo suficientemente fría como para manipularla CON SUAVIDAD cuando el doble cordón (labios) está frío al tacto. Enfríe de 30 a 90 segundos por cada pulgada de diámetro de tubería. No trate de acortar el enfriamiento aplicando agua, trapos húmedos o cosas similares.  
Evite jalar, instalar, hacer pruebas a presión o un manejo rudo cuando menos durante otros 30 minutos.  
Las tuberías con espesores de pared mayores, requieren de más tiempo de enfriamiento.
7. **Inspeccionar.** EN ambos lados, el doble cordón (labios) debe estar enrollado sobre la superficie y estar redondeado en forma uniforme y ser de tamaño consistente todo alrededor de la unión. Como se ilustra en la Figura 3, el ancho del doble cordón (labios) debe ser de 2 a 2 ½ veces su altura por arriba de la superficie y la profundidad de la ranura en V entre los cordones no debe ser de más de la mitad de la altura de los mismos.

## CONDICIONES DE RECIBO

La Fiscalización de las Obras realizará la inspección visual del 100% de las fusiones de accesorios realizados, comprobando los siguientes puntos:

- Los cordones deben quedar hacia fuera del accesorio, uniformes y con dimensiones similares en todo el perímetro de la base.
- En caso de instalación de Silla la base debe prestar una unión completa y alineada con el tubo.
- El contorno de las fusiones no debe presentar porosidades.
- Además del examen visual, estas uniones se aceptarán si se superan los ensayos especificados en las normas de INTERAGUA.

En caso contrario, el Contratista deberá reparar los daños ocasionados sin recibir retribución adicional alguna por ello.

## PRUEBAS HIDRAULICAS



---

## **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos, medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro prueba hidráulica de estanqueidad de tubería PEAD para saneamiento.

## **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- Normas Técnicas: Especificaciones de construcción. (INTERAGUA, 2004)
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Prueba de estanqueidad:** verificaciones realizadas sobre la tubería instalada para comprobar que no se produce la circulación de agua hacia el exterior (exfiltración) o el interior (infiltración) de la tubería a través de las paredes del tubo.

## **MATERIALES**

El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones. El origen de esta agua deberá ser aprobado por la Fiscalización de Obra. En ningún caso podrán ser utilizadas aguas conteniendo un tanto por ciento elevado de sólidos disueltos o en suspensión para el ensayo de cualquier parte de la tubería.

No serán necesarios materiales adicionales para la ejecución de este rubro.

## **EQUIPOS**

Bomba: equipo para la inserción de agua en el sistema.

Manómetro: instrumento para la medición de la presión en la tubería.

Tapones o cierres: elementos para impedir el paso del agua.

Piezómetros: instrumento para medir la presión de un fluido en un punto.

Herramientas manuales: mangueras, llaves.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Prueba de exfiltración**

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Fiscalizador que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Fiscalizador, en el caso que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Se deberá comprobar que los equipos de medición están calibrados antes de realizar las pruebas.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará con la cantidad de

---

---

agua suficiente hasta que se alcance una altura de 30 centímetros sobre la clave del tubo en la cámara aguas arriba.

Una vez que las tuberías y/o registros estén llenos, será necesario respetar un período de acondicionamiento de aproximadamente 1 hora (dependerá del material de fabricación de la tubería).

Transcurrido el tiempo de acondicionamiento, comenzará el periodo de prueba, que tendrá una duración mínima de 15 minutos. Durante este tiempo, se medirá en la cámara de aguas arriba el agua que puede perder la tubería mediante la adición de agua para mantener el nivel de referencia.

Para que los resultados de la prueba sean satisfactorios, la cantidad total de agua añadida durante la duración de la misma no deberá ser superior a los siguientes valores:

**Tabla 1. Filtración tolerada en tuberías según su diámetro**

<b>DN (mm)</b>	<b>FILTRACIÓN TOLERADA (cm<sup>3</sup>)</b>
100	1
150	20
200	25
250	32
300	38
400	50
450	59
500	69
600	79
700	90
800	102
1000	127
1200	153

A partir de DN 1200 mm se realizarán pruebas visuales.

Excepcionalmente, la Fiscalización podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas, siempre que sea previamente aprobado por INTERAGUA.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro aguas abajo. El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para la prueba.

#### **Prueba de infiltración (0)**

---

Las pruebas de infiltración se realizarán cuando en la zona de instalación de las conducciones existan aguas subterráneas o nivel freático que supere las cotas de instalación de las mismas. Dichas pruebas se realizarán cuando el nivel freático alcance su posición normal.

Para la realización de estas pruebas se colocará un vertedero en la parte inferior interna de la tubería, a una distancia determinada del tapón temporal situado en el tramo en pruebas.

La máxima cantidad de infiltración permitida será de 1.5 l/s y por kilómetro de tubería, independientemente del diámetro de la misma.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización exigirá la realización de las pruebas de tubería instalada en, al menos, el 10% de la longitud total de la red, determinando esta los tramos que deberán ser probados.

Si se aprecian fugas excesivas durante la prueba de exfiltración, el Contratista las corregirá, sin percibir retribución alguna por ello, procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar, evitando que se consideren dos veces el mismo tramo.

Para la prueba de exfiltración, si se supera el valor indicado en 0, el Contratista deberá revisar el tramo en pruebas y las juntas defectuosas, las cuales deberá reparar sin recibir retribución alguna por ello.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la instalación de tubería de polietileno para saneamiento se pagará por metro lineal de tubería instalada, incluyendo el accesorio.

El pago deberá incluir, el costo de transporte, instalación de tubería y accesorio, equipos y herramientas necesarias para la correcta soldadura de fusión a tope y electrofusión, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

La medida de las pruebas de estanqueidad de tuberías PEAD para saneamiento se realizará por unidad (u) realmente ejecutada durante las obras.

El pago deberá incluir, además de la prueba de estanqueidad en sí misma; el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

### **Ítems de pago**

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.220	INSTALACION Y PRUEBA PARA TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 160MM.INCLUYE ACCESORIOS	M
ACO.OBR.199	INSTALACION Y PRUEBA PARA TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM. INCLUYE ACCESORIOS	M
ACO.OBR.221	INSTALACION Y PRUEBA PARA TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 800MM. INCLUYE ACCESORIOS	M
ACO.OBR.222	INSTALACION Y PRUEBA PARA TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 1000MM. INCLUYE ACCESORIOS	M

### 1.2.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS

#### ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

##### DESCRIPCIÓN DEL RUBRO

Se entiende como Rotura de Pavimentos la acción de romper y remover el pavimento existente, previo a la utilización de las áreas donde se encuentre, para la excavación de zanjas u otros trabajos de la obra, no se permitirá a rotura del pavimento con cemento sin que previamente se haya **perfilado** el área a demoler.

Se entiende como Reposición de Pavimentos, la operación de construir los pavimentos que hubieran sido removidos, una vez que se ha concluido con las obras subterráneas en dichas áreas.

Los pavimentos pueden ser de hormigón, asfalto o de adoquines de hormigón y su ubicación en calzada, explanada, acera, u otro que se identifique en los planos de la obra.

##### Tipos de pavimento

###### Pavimento rígido

Está compuesto de una capa de concreto de espesor variable, asentado sobre una sub-base de material clasificado, debidamente compactada, con capa de rodadura asfáltica o sin ella. En el caso de las aceras el pavimento rígido se asienta sobre una base de material granular (cascajo), debidamente compactada.

###### Pavimento flexible

---

Está compuesto por una capa de hormigón asfáltico asentado sobre una base de material clasificado, debidamente compactado.

#### **Adoquines**

Compuesto por elementos prefabricados de hormigón de variadas formas y espesores, asentados sobre una base de material compactado y colocados con arena o gravilla.

#### **Calles o caminos de tierra o grava**

Vía de tierra compactada existente que está conformada por grava o piedras.

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. MATERIALES**

#### **Rotura de pavimento**

Se realiza utilizando los medios mecánicos adecuados a cada circunstancia (picos, martillos, neumáticos, mini cargadores, otros). El equipo a utilizarse se definirá previamente con la autorización del **Fiscalizador** y en correspondencia a la propuesta. Igualmente se limitará el área a afectarse, la cual servirá para la liquidación económica del rubro. Los pavimentos existentes deberán **cortarse o perfilarse** en el ancho definido para la zanja para proporcionar al nuevo pavimento una cimentación adecuada. La utilización, por parte del CONTRATISTA de áreas mayores a las delimitadas, no será considerada para pago.

Para el caso de rotura de carpeta asfáltica, se aplicará igual procedimiento, debiendo en todo caso definir los medios mecánicos o manuales a aplicarse y liquidar dicho rubro a los precios unitarios del contrato.

La perfilada tanto en pavimento flexible como en pavimento rígido en vías y acera, consisten en delimitar el área de rotura por medio de un corte lineal a lo largo del tramo de tubería, lo debe efectuar con una cortadora mecánica, eléctrica o de gasolina, provista de un disco diamantado o de tungsteno; este corte debe ser paralelo al alineamiento del tramo y del ancho definido de acuerdo con lo señalado en el capítulo de excavaciones. Esto con el fin de evitar deterioro de las aéreas contiguas a donde se efectuarán los trabajos

En el caso de adoquines, éstos se retirarán manualmente o mediante el uso de herramientas menores que no destruyan o afecten el adoquín.

Una vez retirado se almacenarán adecuadamente para evitar daños o robos y se cuantificarán para su posterior reposición, sí es del caso.

El material removido deberá ser acumulado a lado de la zanja o área de trabajo para su posterior desalojo o utilización, sí fuera del caso, previa aprobación del **Fiscalizador**. Si el material va a ser utilizado, deberá ser colocado de tal manera que no sufra deterioro o alteración, caso contrario, deberá ser retirado hasta un banco de desperdicios, previamente definido en el proyecto o autorizado por el Fiscalizador.

#### **Reposición de pavimento**

---

---

El pavimento a reponerse deberá ser del mismo material y características del original, salvo que los planos especifiquen alguna modificación. El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel del anterior o en correspondencia al nivel del pavimento adyacente, por lo cual el trabajo de reposición se efectuará cuando el material de base y sub-base o el material de relleno de la zanja haya adquirido la máxima consolidación, como complemento a lo anterior se deberá tener presente las Ordenanzas del Municipio para cada una de las vías.

### **Pavimento rígido**

Una vez alcanzado el grado de compactación de la base y sub-base o material de relleno, en zanjas y **aceras**, se procederá a la limpieza de las superficies de contacto del pavimento existente, a fin de asegurar una adecuada unión entre el pavimento existente y el nuevo. Antes del vaciado del hormigón, toda la superficie de contacto deberá estar ligeramente humedecida con agua limpia y libre de materia orgánica.

La dosificación de la mezcla debe ajustarse a las Especificaciones Técnicas del hormigón de acuerdo a las resistencias descritas en el Capítulo N° 8 Obras de hormigón y aprobadas por la Fiscalización

El vaciado se ejecutará en tramos coincidentes con juntas de dilatación existentes o en tramos no mayor a 4 metros, entre tramo y tramo deberá construirse una junta de dilatación de no más de 3 cm, rellena con material bituminoso.

El CONTRATISTA deberá realizar el curado del hormigón y tomará las medidas y precauciones cuando el hormigón esté fresco para evitar daños en su superficie, el mismo que debe tener uniformidad al nivel del acabado.

La superficie de acabado tendrá el mismo nivel y textura del existente. El pavimento de la **acera** deberá dejar en posición correcta las cajas domiciliarias, verificando que las tapas de las cámaras coincidan con el nivel de terminado.

### **Pavimento flexible**

Se procederá a su reposición una vez alcanzado el grado de compactación de la base y sub-base. Previo a la colocación del pavimento flexible, se aplicará una capa imprimante de asfalto (RC 250). En todo caso la reposición del pavimento flexible u hormigón asfáltico, se efectuará cumpliendo con los requerimientos de las Especificaciones Generales-MOP-001-2.002 Tomo I, Sección 405 Capas de Rodadura, Numerales 405-4 y 405-5, a criterio del Fiscalizador.

La superficie de acabado quedará al mismo nivel del existente, debiendo tener especial cuidado en la ocurrencia de cualquier tipo de daño durante la ejecución.

### **Adoquines**

Los adoquines se repondrán una vez que la base de material seleccionado haya alcanzado su grado de compactación adecuado, utilizando arena o grava. Para asentarlos deberán cumplir con los lineamientos y niveles de los existentes, procurando utilizar solo aquellos que estén en buen estado. Los adoquines que sean repuestos

---

deberán cumplir con los requerimientos de los existentes, tanto en su forma, clase, espesor, resistencia, color, y otros, previa aprobación del Fiscalizador.

Cuando sea necesario reponer con adoquines íntegramente el área afectada, estos deberán satisfacer los requerimientos específicos indicados para la obra, debiendo tener presente las siguientes condiciones:

- Las formas, dimensiones y colores deberán guardar homogeneidad con el entorno.
- La capacidad, resistencia y calidad del material debe satisfacer los requerimientos de capacidad de soporte del área donde estarán ubicados, (calzada, acera, parques, caminares, y otros).

#### **Calles o caminos de tierra o grava**

El CONTRATISTA es responsable de reemplazar las vías de tierra o grava que sean afectadas por la actividad de la obra del CONTRATISTA. La reposición de las vías de tierra o grava deberá hacerse de manera que la vía quede por lo menos, en condiciones similares a las que existían antes de iniciar las obras.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida y pagada en metros cuadrados ( $m^2$ ) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados( $m^2$ ) con dos decimales de aproximación. En casos en los que los espesores sean variables, la medición se hará por metro cúbico ( $m^3$ ).

Para efectos de pago, se establecerán, directamente en campo, las cantidades efectuadas con la aprobación del Fiscalizador.

La utilización por parte del Contratista de áreas mayores a las delimitadas, no será considerada para pago.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
32.01.001	PERFILADA DE PAVIMENTO FLEXIBLE (ASFÁLTO)	m.
32.01.005	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA DE E = 0.16m A 0.20m, CON BOBCAT	m2
32.01.010	REPOSICION DE CARPETA ASFALTICA DE E=0.15m, EN CALIENTE.	m2
ACO.OBR.02 7	PERFILADA DE PAVIMENTO RIGIDO (HORMIGON).	m
03.81.011	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO EN CALLE DE E = 0.25M, CON BOB - CAT.	m2

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.03 2	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.250M.	M2
ACO.OBR.17 7	REPOSICION CAPA SUB-BASE CLASE I; E=0.20M; ZANJA HASTA A=1.50M	M2

### **DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL) ALCANCE**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, actividades preliminares para la construcción de obras.

Consiste en la tala de árboles, remoción de tacones, incluyendo escombros y basuras, de modo que el área de servidumbre o el área de construcción indicada en los planos del proyecto o que ordene el Fiscalizador quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para la ejecución de cualquier trabajo. Incluye, también, la disposición de los materiales provenientes de esa actividad fuera del área de las obras.

En el caso específico de retirada de árboles, se deberá coordinar con el Fiscalizador del proyecto a fin de obtener los permisos de Áreas Verdes del Municipio para proceder. En todo caso, éstos deberán estar previamente identificados en los documentos del proyecto y definido el procedimiento de retiro y/o ubicación que procediese, dependiendo del tipo, clase y número de árboles.

Además de lo indicado en esta especificación, las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza deben cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Servicio de INTERAGUA, NTS-IA-002 " Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza".

### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

- NTS-IA-002: Norma Técnica Construcción de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado - Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza (INTERAGUA, 2010).
- NS-020: Norma Técnica de Servicio - DESMONTE, LIMPIEZA, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS, Versión 0.0 (EAAB - E.S.P., 2001).
- MOP-001-F 2002, Sección 208 - RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del Ecuador, 2002).
- INV-07 Artículo 200: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - DESMONTE Y LIMPIEZA (Instituto Nacional de Vías Colombia, 2007).

### **MATERIALES**

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el numeral 0 del presente documento.

### **EQUIPO**

---



---

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Fiscalizador, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Al inicio de las obras y antes de realizar cualquier corte, poda o tala de árboles o arbustos, se debe obtener el permiso ante la autoridad competente. Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se debe procurar que los árboles que han de derribarse para que caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente.

Adicionalmente a las indicaciones de la presente especificación, el Contratista deberá tener en cuenta todas las consideraciones relacionadas con el Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza indicadas en la Norma Técnica Construcción de INTERAGUA NTS-IA-002.

Los materiales vegetales deben ser manipulados de acuerdo con lo indicado en la Sección 208 "RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL" de las Especificaciones MOP-001-F -2002.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el Fiscalizador.

Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Fiscalizador y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) de la superficie subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Fiscalizador, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

---

El material no aprovechable deberá ser transportado al Botadero Municipal Las iguanas”o el sitio que señale el proyecto o el Fiscalizador, previo a la aprobación del Departamento Municipal correspondiente.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajo de desbroce efectuados indebidamente dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desbroce se deberán efectuar en forma previa a los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de éstos.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos de acuerdo con esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Fiscalizador velará por su cumplimiento.

La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. Para efectos de medida y pago, el Fiscalizador únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medición y pago del desbroce, desbanque, desbosque y limpieza será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), medida en la obra en su proyección horizontal. Corresponderá a los trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados, incluyendo: las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona de camino, y las fuentes de trabajo aprovechadas fuera de dicha zona que estén señaladas en los planos como fuentes designadas u opcionales al Contratista.

### **Ítems de pago**

---

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.17 2	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL)	M2

## EXCAVACIONES

### Definición

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

### Especificaciones

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

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 costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a

---

máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos 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 constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren 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.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

### **Clasificación de Suelos para Excavaciones**

Con base de los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se ha definido la existencia de suelos de tipo: normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación, en algunos casos con niveles freáticos altos que originarán presencia de agua en las excavaciones. A continuación se particularizan especificaciones para cada caso.

#### **a. Excavación en Suelo Sin Clasificar**

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

#### **b. Excavación en Conglomerado**

Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava o suelo fino.

#### **c. Excavación en Roca**

Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos.

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que

---

la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

#### **d. Excavación en Suelos de Alta Consolidación**

Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cangagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompe-pavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión.

#### **Profundidad de las Excavaciones**

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación hasta 2.00m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación mayor a 2.00m hasta 3.50m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material que va desde una profundidad de 2.00m hasta 3.50m
- Excavación mayor a 3.50m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material que va desde una profundidad mayor a 3.50m

#### **Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla**

##### **a. Excavación Manual**

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

##### **b. Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes

---

estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

#### **Excavaciones para conformar Plataformas o Cimentaciones**

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto.

No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobre-excavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y lo sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobre-excavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas.

En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

---

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

La excavación en roca, si se utilizan explosivos, se efectuará de tal modo que se evite la rotura o desplazamiento de la roca que ha de quedar sin excavar ni grietas longitudinales. Para reducir el riesgo de fragmentación de la roca de cimentación, se adoptarán técnicas de excavación con explosivos aconsejables para dicho fin, tales como la distribución adecuada de taladros y carga de explosivos, el tipo y potencia de éstos, la separación de las cargas explosivas dentro de los barrenos, la utilización de taladros no cargados que marquen una superficie preferente de rotura y las voladuras con retardos coordinados.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita el Contratista no empleará explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos.

Cuando las litoclasas de la roca de cimentación presenten direcciones peligrosas al deslizamiento de la obra, estén abiertas o rellenas de materiales sueltos o destaquen bloques de roca relativamente pequeños, se profundizarán las excavaciones hasta encontrar roca en condiciones favorables para la cimentación. Las litoclasas que existan en la roca de cimentación, aunque no se consideren peligrosas, se señalarán en posición y dirección en el terreno y en planos, con objeto de proceder posteriormente a su limpieza, inyección o cualquier otro tratamiento, si se considerase conveniente.

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de la fábrica de los cimientos.

---

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

### **Excavaciones en Zanjas**

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.



---

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

#### **Excavaciones para pozos de revisión**

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro  $A = B + 0.90$ , en donde  $B =$  Diámetro interno del fondo del pozo y  $A =$  diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

#### **Excavación en Roca**

##### **a. Uso de Explosivos: Rotura de roca con dinamita, incluye perforación**

Los trabajos con explosivos se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización. El método de trabajo deberá controlarse cuidadosamente con el objeto de reducir al mínimo las sobreexcavaciones y preservar la roca situada tras los límites de excavación en las mejores condiciones posibles. El rubro incluye los equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la perforación.

La roca situada en los límites de la excavación misma o fuera de ella y que haya sido aflojada por las voladuras deberá ser removida por el Contratista y su volumen se incluirá en los volúmenes de excavación. Sin embargo, aquellas rocas ubicadas fuera de las líneas de excavación y que hayan sido aflojadas, por cualquier motivo, serán removidas por el Contratista a su costo, incluyendo el relleno correspondiente.

Cuando a juicio de la Fiscalización el uso de explosivos involucre un riesgo demasiado grande a estructuras o a instalaciones cercanas, la excavación deberá efectuarse por otros procedimientos, y los costos que se demande se fijarán de común acuerdo con la Fiscalización.

El Contratista entregará a la Fiscalización, para su aprobación una información detallada de la forma como efectuará el trabajo con explosivos. Esto no disminuye o releva al Contratista de su total responsabilidad sobre la ejecución de su trabajo o el daño a personas u obras y equipo del proyecto.

Manejarán y utilizarán explosivos únicamente trabajadores competentes y responsables, bajo la supervisión de personal experimentado.

En lo referente al transporte de explosivos, El Contratista deberá cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas del MTOP "Manejo y Transporte de materiales peligrosos" que se presenta a continuación:

---

---

Descripción.- Se detallan algunas normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Contratista y exigidos por el Fiscalizador, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

#### Disposiciones Generales.-

1.- Toda Empresa o persona natural que adquiera materiales explosivos, debe obtener un Permiso de Consumidor o Comerciante que confiere el Ministerio de Defensa Nacional, con validez de un año.

1.1.- Para obtener el Permiso, entre otros Documentos, la empresa o persona natural debe hacer constar la inspección y aprobación del polvorín, el que debe cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en estas especificaciones.

2.- Para que una empresa o persona natural pueda transportar materiales explosivos, debe obtener una Guía de Libre Tránsito, documento que confiere el Ministerio de Defensa Nacional.

2.1.- Para obtener la Guía anteriormente nombrada, la empresa o persona natural, debe presentar el correspondiente Permiso de Consumidor o Comerciante de Explosivos, debidamente actualizado.

2.2 La Guía de Libre Tránsito tiene validez de treinta días, y en ella debe constar toda la información referente a los productos que están siendo transportados, la ruta desde y hasta donde los transportarán, la cantidad, el uso que van a tener y la identificación del vendedor y del comprador. De esta manera se asegura que el producto llegue a su destino.

3.- El transporte de explosivos estará sujeto a la custodia militar, debidamente respaldada por un miembro de las Fuerzas Armadas, el que será designado oportunamente para dicho efecto.

#### Consideraciones generales de seguridad en los polvorines.-

- De ninguna manera se almacenarán, en un mismo ambiente, explosivos, mechas de seguridad, detonadores o fulminantes y cordón detonante.

- En el interior del polvorín, no se almacenarán junto con los explosivos, materiales tales como: sustancias inflamables, cartones, papel, trapos, u otros elementos combustibles.

- Se prohíbe guardar en el polvorín clavos, martillos, materiales de hierro u otro material que produzca chispas.

- 
- Queda terminantemente prohibido fumar en los sitios en donde se almacena (polvorín), se transporta (camino de acceso al polvorín) y se usa explosivos, quedando a libertad del Fiscalizador, el establecer la sanción correspondiente, en caso de incumplimiento de lo indicado.
  - En el área de la obra, en donde se usa explosivos, y exista un polvorín, queda terminantemente prohibido portar armas de fuego; se exceptúa al personal de guardia del polvorín, los cuales deben emplear preferiblemente escopetas.
  - Para el ingreso al polvorín de otras personas que no sea el bodeguero, deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) identificarse en el libro de control; b) el guardia retendrá todo tipo de materiales de metal que lleven los visitantes (anillos, cadenas, llaves, correas con hebilla metálica, navajas, etc.), y las devolverá al momento de haber terminado la visita.
  - Descargarse estáticamente, en el sitio respectivo.

Transporte.- Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad, necesarias y razonables para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.
- Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.
- Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.
- Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.
- Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
- Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
- Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
- Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.

- 
- El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.

**b. Uso de Morteros Expansivos: Rotura de roca con mortero expansivo, incluye perforación**

Consiste en el uso de un cemento de fraguado expansivo para demoliciones, corte de rocas y concreto; que actúa en base a su propia expansión, ejerciendo contra las paredes del agujero que lo contiene una fuerza unitaria que crea trozaduras y grietas.

Debe ser un producto ambientalmente amigable que no emane gases y no deje residuos nocivos o tóxicos.

Este mortero sirve para:

- Romper, cortar y demoler, rocas, concreto y hormigón, en aquellos lugares que por razones de seguridad, no se pueden usar explosivos.
- Demoliciones limitadas de rocas o estructuras de cimiento, allí donde las obras adyacentes no deben ser dañadas por las vibraciones generadas por las explosiones.
- Precorte de formaciones rocosas, creando bloques aislados que pueden ser demolidos con la máxima facilidad. Excavaciones o demoliciones de formaciones rocosas y estructuras de cemento, donde el empleo de explosivo resulta anti económico por las pérdidas de tiempo operativas, debido a las precauciones necesarias para el transporte, el almacenamiento y la manipulación de los explosivos y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad pública.

El uso de este mortero se hará cumpliendo estrictamente las indicaciones del fabricante (en cuanto a la elección del tipo de mortero y su uso) y su aplicación se la realizará en presencia de la Fiscalización una vez que esta haya aprobado su uso, tomando en cuenta que la calidad del mortero deberá ser la mejor. Se deberán cuidar parámetros como modo de preparación, temperatura, distancia de colocación del mortero entre agujeros, diámetro y profundidad de los agujeros, etc. a fin de evitarse la expulsión violenta del mortero.

La fiscalización se asegurará que se tomen todas las medidas precautelatorias necesarias para salvaguardar el bienestar de quienes manipulen este mortero. Se deberá usar equipo de trabajo adecuado, anteojos, máscaras, guantes, etc. Para ello se cumplirá con lo que al respecto se estipule en las Especificaciones Técnicas Ambientales.

Para obtener los resultados deseados, se aconseja efectuar algunas pruebas antes del comienzo del trabajo con el mortero expansivo.

**Excavaciones en Presencia de Agua**

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de

---

inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros similares; la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, por lo que no se reconocerá pago adicional alguno por estos trabajos.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Las zanjas deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas. Para el caso de instalación de tuberías de drenaje de hormigón con juntas de mortero, se mantendrá seca la zanja hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

### **Condiciones de Seguridad y Disposición de Trabajo**

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, la Fiscalización ordenará al Constructor la colocación de los entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes. La Fiscalización exigirá que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias. La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 300 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en accesos a viviendas o cuando existan terrenos afectados por la excavación; estos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación de Fiscalización.

Se vigilará para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, salvo condiciones especiales que serán absueltas por la Fiscalización.

Todos los planos constructivos que prepare el Contratista se entregarán a la Fiscalización para su aprobación previa, por lo menos siete (7) días hábiles antes del inicio de tales trabajos.

---

En todos los casos, el contratista deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las Especificaciones Técnicas Ambientales elaboradas para el Proyecto.

#### **Depósito de Materiales provenientes de Excavación**

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto o de la Contratante, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas, ni aun contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá hacer desalojar el material utilizando los servicios de otros y los gastos cargados al Contratista.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

#### **Ítems de pago**

---

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
31.23.002	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3
31.23.003	EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 2.00M HASTA 3.50M DE PROFUNDIDAD	m3
31.23.004	EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 3.50M DE PROFUNDIDAD	m3
ACO.OBR.218	EXCAVACION EN SUELO DURO CON EQUIPO	m3
ACO.OBR.219	EXCAVACION EN ROCA CON EQUIPO MECANICOS	m3

**DESALOJO DE MATERIAL DE 0,01 KM. A 5 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)**

### Definición

Se entenderá por desalojo de material producto de excavación y no apto para relleno, la operación consistente en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, ubicados a distancias iguales o menores a 5 km.

Se entenderá por Sobreacarreo de materiales al transporte de materiales a distancias mayores a los 5 km, medidos a partir de esta distancia.

No se incluyen en estos rubros los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización. Para esto, se implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el rubro de desalojo, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, este completamente limpia.

### Especificaciones

El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa cobertora que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra, ya sean estos manejados por la escombrera o por el Contratista.

---

Cuando los botaderos sean manejados por la escombrera, el Contratista deberá pagar a ésta las tasas respectivas conforme a lo señalado en la Ordenanza Municipal que Regula la gestión integral de los Desechos y Residuos Sólidos en el Cantón Cuenca, cuyo valor deberá estar considerado dentro de los costos directos de los rubros de los que forma parte.

En el caso que el Contratista gestione el Botadero, previo a su utilización deberá presentar a la Fiscalización, el diseño respectivo aprobado por las autoridades municipales competentes (Comisión de Gestión Ambiental, escombrera u otras)

### **Medición y pago**

El cargado a mano o a máquina, de materiales de desalojo se pagará por separado, en metros cúbicos medidos sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El transporte de materiales de desalojo hasta 5 km, se medirá y pagará en metros cúbicos. El volumen se medirá sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El Sobreacarreo se pagará con el rubro transporte de materiales a más de 5 kilómetros, se medirá en metros cúbicos-kilómetro, se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por el exceso de la distancia total de transporte sobre los 5 km. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El contratista se impondrá, para la elaboración y presentación de su oferta el factor de esponjamiento, de acuerdo a su experiencia y al conocimiento del proyecto. La ruta para el desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Para cuando el botadero sea gestionado por la escombrera el Contratista reconocerá a ésta, el pago por concepto del manejo del botadero, cuyo costo deberá incluirse en los costos directos de los rubros de los que forma parte.

La Contratante no reconocerá pago adicional alguno al Contratista por concepto del manejo de botaderos, sean estos manejados por la escombrera o por el contratista.

La ruta para el transporte de materiales de desalojo lo establecerá el Fiscalizador. Como requisito para el pago de los rubros señalados en este numeral, el Contratista deberá presentar la factura de pago a la escombrera por concepto de la tasa señalada; en caso de que el botadero sea manejado por el Contratista, la Fiscalización certificará que el mismo está siendo manejado de acuerdo al diseño aprobado previo a su utilización.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
31.23.030	DESALOJO DE MATERIAL DE 0,01 KM. A 5 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3



---

## RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible. Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 30 cm de espesor, debiendo ser bien compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca; no se procederá a hacer rellenos que cubran trabajos de cimentación, desagüe y otros, si antes no han sido aprobados por fiscalización.

En el caso de encontrarse con observaciones subterráneas, tales como tuberías de agua, desagüe, cables eléctricos, cimientos, muros u otras obras antiguas, se deberá proceder a su reubicación, modificación o eliminación, según sea el caso, por el contratista, en las zonas que puedan inferir o afectar la obra.

### Forma de Pago

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3

## RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

Para la elaboración del relleno compactado mecánicamente con material de préstamo importado se debe de usar los siguientes materiales y herramientas:

- Cascajo importado (Material de préstamo importado).
- Agua.
- Retroexcavadora.
- Vibroapisonador (bailarina).
- Rodillo vibratorio.

- Pala.
- Pico.
- Barreta.

El cascajo importado deberá de someterse, en caso aplique, a un plan de muestreo para conocer sus características físicas mediante pruebas ejecutadas en un laboratorio calificado.

El cascajo importado deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

PROPIEDAD	EXIGENCIA
Tamaño del agregado	Menor o igual a 0,10 m
Pasante Tamiz No. 200	Menor o igual a 20%
Índice Plástico	Menor o igual a 15%
Densidad Seca	Mayor o igual a 1400 Kg/m <sup>3</sup>
CBR	Mayor o igual a 20%

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

#### Forma de Pago

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
31.23.019	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3

#### BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, FC=280 KG/CM<sup>2</sup>.

##### Definición

Son estructuras de hormigón que sirven para anclar o empotrar tuberías, válvulas, piezas especiales (codos, tees, y otros accesorios), para evitar los desplazamientos que puedan ocurrir, por la acción de la presión de trabajo hidrostática o sobrepresiones que tienen lugar en las redes de distribución o líneas de conducción.

Los bloques de anclaje se diseñarán en cada proyecto, dependiendo de los siguientes parámetros, diámetros, presión de trabajo, presión de prueba, resistencia del terreno de

instalación, tipos de unión de las tuberías y accesorios, así como, su ubicación y número según se indique en los planos de diseños.

Se construirán en hormigón simple Clase B u Hormigón Ciclópeo, según especifique el proyecto u ordene el Fiscalizador.

El hormigón de los bloques se deberá vaciar siempre sobre suelo uniforme. El CONTRATISTA cuidará que el hormigón en ningún momento cubra las juntas o uniones de las tuberías, válvulas o accesorios para certificar su estanqueidad durante la prueba hidráulica o facilitar su desmontaje en caso de que sea necesario. No se deberán colocar válvulas sobre bloques de anclaje, antes que el hormigón haya curado por lo menos siete días.

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
03.34.013	BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, FC=280 KG/CM2.	M3

### 1.2.4 CAMARA DE AIRE

#### SUMINISTRO VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN150, PN10

**COMPONENTE:** SUMINISTRO VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN150, PN10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** El funcionamiento de las válvulas de aire consta de tres operaciones:

1. Descarga permanente de aire de tubería presurizada.
2. Evacuación (descarga) de alto volumen de aire durante el proceso de llenado de la tubería.
3. Admisión de gran volumen de aire durante el vaciado, drenaje o separación de la columna de agua.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Bidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida-Brida, Vertical
<b>Accionamiento:</b>	Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN150 (verificar DN en los planos)

### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Fabricación:</b>	ANSI/AWWA C512
<b>Tipo:</b>	Tipo Brida-Brida, Vertical

<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula.
<b>Extremos:</b>	Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Cuerpo:</b>	HD o Acero Inoxidable AISI 304
<b>Empaquetadura:</b>	SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000)
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Guía Flotador:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Pernos y tuercas:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Tapón superior:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

<b>Pruebas:</b>	<p>Previo al suministro será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p>
-----------------	--

## REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	<p>Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.</p> <p>Calibración, Pruebas en Fábrica.</p>
<b>Ensayos:</b>	<p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

---

## Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.242	SUMINISTRO VALVULA DE AIRE D=150 mm	U

## INSTALACION VALVULA DE AIRE D=150 mm

**COMPONENTE:** INSTALACIÓN VÁLVULA DE AIRE 3F B-B, DN150, PN10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** Consiste en la instalación de válvulas de aire, que cumplen las siguientes funciones:

1. Descarga permanente de aire de tubería presurizada.
2. Evacuación (descarga) de alto volumen de aire durante el proceso de llenado de la tubería.
3. Admisión de gran volumen de aire durante el vaciado, drenaje o separación de la columna de agua.

## CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Bidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida-Brida, Vertical
<b>Accionamiento:</b>	Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN150 (verificar DN en los planos)

## DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Fabricación:</b>	ANSI/AWWA C512
<b>Tipo:</b>	Tipo Brida-Brida, Vertical
<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Automático, mediante un mecanismo interno integrado a la válvula.
<b>Extremos:</b>	Entre bridas, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Pernos y Tuercas:</b>	Acero Inoxidable AISI 304

<b>Pruebas:</b>	Posterior a la instalación será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que
-----------------	---

	<p>funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p>
--	--

## REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	<p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.243	INSTALACIÓN VALVULA DE AIRE D=150mm	U

**HORMIGON SIMPLE  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

---

**Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

**Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

**Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

**Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

**Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

---

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.



---

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

#### **Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

---

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaleas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaleas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formalea, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formalea, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

#### **Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los

---

límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaletas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

## **Medición y pago**

---

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m3 trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.240	HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3

#### ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

---

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmarán las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o “galletas” de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello

---

calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.	kg

#### 1.2.5 CAMARA DE DESAGUE

##### SUMINISTRO VALVULA DE DESAGUE D= 150mm

**COMPONENTE:** SUMINISTRO VÁLVULA DE DESAGUE B-B DN150, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

##### CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fluido / líquido:	Aguas Servidas
Sentido de operación:	Unidireccional
Montaje:	Tipo Brida Brida
Accionamiento:	Manual con Volante.
Presión de trabajo:	PN 10
Diámetro Nominal:	DN150 (verificar DN en los planos)

##### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

Fabricación:	ANSI/AWWA C500
Tipo:	Doble disco, vástago no ascendente
Mecanismo de Accionamiento:	Manual con Volante
Extremos:	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
Cuerpo:	Hierro fundido ASTM A536
Compuerta - Disco:	Hierro fundido ASTM A536, Revestida con elastómero EPDM, nitrilo o equivalente con espesor mínimo de 300 micras
Eje de maniobra:	Tipo estacionario (no ascendente), estanqueidad mediante 2 juntas tóricas, bronce grado ASTM B62 o Acero Inoxidable AISI 420.
Empaquetadura:	SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000)
Junta:	EPDM
Placas soporte:	S275JR
Tuerca Husillo:	ACERO AISI 304
Volante:	Fundición Nodular
Tapón superior:	Hierro fundido ASTM A536

<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.
-----------------------	---

<b>Pruebas:</b>	<p>Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p>
-----------------	--

## REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.
	Incluye pernos y empaques.
	Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.
	Calibración, Pruebas en Fábrica.
<b>Ensayos:</b>	<p>Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo.</p> <p>Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.244	SUMINISTRO VALVULA DE DESAGUE D= 150mm	U

#### SUMINISTRO VALVULA DE DESAGUE D= 200mm

**COMPONENTE:** SUMINISTRO VÁLVULA DE DESAGUE B-B DN200, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fluido / líquido:	Aguas Servidas
Sentido de operación:	Unidireccional
Montaje:	Tipo Brida Brida
Accionamiento:	Manual con Volante.
Presión de trabajo:	PN 10
Diámetro Nominal:	DN200 (verificar DN en los planos)

#### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

Fabricación:	ANSI/AWWA C500
Tipo:	Doble disco, vástago no ascendente
Mecanismo de Accionamiento:	Manual con Volante
Extremos:	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
Cuerpo:	Hierro fundido ASTM A536
Compuerta - Disco:	Hierro fundido ASTM A536, Revestida con elastómero EPDM, nitrilo o equivalente con espesor mínimo de 300 micras
Eje de maniobra:	Tipo estacionario (no ascendente), estanqueidad mediante 2 juntas tóricas, bronce grado ASTM B62 o Acero Inoxidable AISI 420.
Empaquetadura:	SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000)
Junta:	EPDM
Placas soporte:	S275JR
Tuerca Husillo:	ACERO AISI 304
Volante:	Fundición Nodular
Tapón superior:	Hierro fundido ASTM A536
Revestimiento:	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.



<b>Pruebas:</b>	<p>Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p>
-----------------	--

## REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.
	Incluye pernos y empaques.
	Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.
	Calibración, Pruebas en Fábrica.
<b>Ensayos:</b>	Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.246	SUMINISTRO VALVULA DE DESAGUE D= 200mm	U

### INSTALACIÓN VALVULA DE DESAGUE D=150mm

---

**COMPONENTE:** INSTALACIÓN VÁLVULA DE DESAGUE B-B DN150, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida Brida
<b>Accionamiento:</b>	Manual con Volante.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN150 (verificar DN en los planos)

#### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Fabricación:</b>	ANSI/AWWA C500
<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Manual con Volante
<b>Extremos:</b>	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Volante:</b>	Fundición Nodular
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

<b>Pruebas:</b>	Posterior a la Instalación, se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas. La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.
-----------------	--

#### REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
---------------------------------	--------------------------------

<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.
	Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.
	Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.245	INSTALACIÓN VALVULA DE DESAGUE D=150mm	U

### INSTALACIÓN VALVULA DE DESAGUE D=200mm

**COMPONENTE:** INSTALACIÓN VÁLVULA DE DESAGUE B-B DN200, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara Seca.

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda para válvula de aire 3F DN100 B-B.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida Brida
<b>Accionamiento:</b>	Manual con Volante.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN200 (verificar DN en los planos)

### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Fabricación:</b>	ANSI/AWWA C500
<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Manual con Volante
<b>Extremos:</b>	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Volante:</b>	Fundición Nodular
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

<b>Pruebas:</b>	<p>Posterior a la Instalación, se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p> <p>Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.</p>
-----------------	---

## REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	<p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

---

### Medición y pago

Se pagará con el siguiente rubro:

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.247	INSTALACIÓN VALVULA DE DESAGUE D=200mm	U

### **HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

#### **Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

#### **Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

#### **Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

#### **Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

#### **Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

---

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

---

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que

---

se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

**Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaleas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaleas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formalea, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formalea, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.



---

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

---

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m3 trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.240	HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3

### **ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .**

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

---

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

---

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o “galletas” de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm <sup>2</sup> .	kg

### **1.2.6 CAMARA CAUDALIMETRO**

#### **CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM, CLASE D400**

#### **CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro CONSTRUCCION DE LOSA DESMONTABLE.

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400 (INTERAGUA, 2010).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. (INTERAGUA, 2014).

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Marco:** Elemento fijo del dispositivo de cubrimiento o de cierre sobre el que se asienta la tapa sirviendo de base de la misma.

---

**Cámara:** Estructura de hormigón u otro material, de forma cilíndrica o rectangular, con tapa abatible para permitir la ventilación y/o acceso para realizar actividades de mantenimiento

**Losa o tapa:** Estructura de hormigón, para permitir el acceso a las cámaras para realizar actividades de mantenimiento

## **MATERIALES**

Para la ejecución de este rubro, es necesario la tapa prefabricada de hormigón de la resistencia especificada en los planos del proyecto, siendo lo habitual 280 kg/cm<sup>2</sup>.

Las juntas de construcción serán a prueba de agua, no se permitirá filtraciones ni infiltraciones. En caso que estas se produzcan, el CONTRATISTA por su cuenta y costo deberá subsanar dicho problema, aplicando material impermeabilizante aprobado por la Fiscalización al interior y exterior de la cámara.

Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embebidas en ellas.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón de las losas.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Palanca, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, cables de acero, ganchos, eslingas para izado de la tapa.

Camión hormigonera: transporte del hormigón entre la planta y el sitio de las Obras.

Cepillo de alambre: utensilio para limpieza de las armaduras de refuerzo previamente a la puesta en obra del hormigón.

Encofrados: molde formado con tableros o chapas de metal en el que se vacía el hormigón hasta que fragua y se desmonta después.

Separadores: elementos utilizados para garantizar el recubrimiento mínimo de las armaduras del hormigón armado.

Fratás: herramienta compuesta por una tabla pequeña y lisa con un asa en medio para agarrarla. Sirve para alisar una superficie hormigonada, humedeciéndola primero

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El contratista será el responsable de la correcta construcción de las losas para su instalación apropiada.

---

Todas las tapas de las cámaras serán prefabricadas, reservándose INTERAGUA el derecho de entregar al contratista tapas de hierro dúctil, para que este las instale en las respectivas cámaras.

Las tapas serán redondas de los diámetros indicados en los planos, fundidas con hormigón clase A de 280 kg/cm<sup>2</sup> (o la especificada en planos de proyecto), de resistencia a la compresión a los 28 días, de las características que se señalan en estas especificaciones. La estructura de las tapas se formará por una armadura con acero cuyo límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  adherida a un marco metálico de las características y dimensiones que constan en los planos. Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embutirse en ellas.

Todas las tapas de las cámaras llevarán la siguiente inscripción según sea el caso:

- AGUAS SERVIDAS O AA. SS - AÑO
- AGUAS LLUVIAS O AA. LL - AÑO

Las letras y números del año de construcción deberán ser claros y grandes para su fácil identificación, preferible deberán realizarse con plantillas o moldes.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por la indebida ejecución de esta dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar tanto el correcto encaje, colocación de la misma e integridad de las losas desmontables.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de Transporte e instalación de losa desmontable se realizará por unidad (u) medida la misma ya colocada sobre la cámara.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

---

**Ítem de pago**

CODIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
22.13.684	CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM, CLASE D400	U

**INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM, CLASE D400****ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE.

**NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400 (INTERAGUA, 2010).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. (INTERAGUA, 2014).

**DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Marco:** Elemento fijo del dispositivo de cubrimiento o de cierre sobre el que se asienta la tapa sirviendo de base de la misma.

**Cámara:** Estructura de hormigón u otro material, de forma cilíndrica o cónica, con tapa abatible para permitir la ventilación y/o acceso para realizar actividades de mantenimiento

**MATERIALES**

Para la ejecución de este rubro, es necesario la tapa prefabricada de hormigón de la resistencia especificada en los planos del proyecto, siendo lo habitual 280 kg/cm<sup>2</sup>.

**EQUIPOS**

Herramientas manuales: Palanca, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, cables de acero, ganchos, eslingas para izado de la tapa.

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Grua o retroexcavadora con accesorio de gancho: Maquinaria de izado y colocación de la losa desmontable.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

**EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El contratista será el responsable del correcto transporte, izado y colocación de las losas prefabricadas, no debiendo sufrir daños por un deficiente manejo de las mismas.

Todas las tapas de las cámaras serán prefabricadas, reservándose INTERAGUA el derecho de entregar al contratista tapas de hierro dúctil, para que este las instale en las respectivas cámaras.

---

Las tapas serán redondas de los diámetros indicados en los planos, fundidas con hormigón clase A de 280 kg/cm<sup>2</sup> (o la especificada en planos de proyecto), de resistencia a la compresión a los 28 días, de las características que se señalan en estas especificaciones. La estructura de las tapas se formará por una armadura con acero cuyo límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  adherida a un marco metálico de las características y dimensiones que constan en los planos. Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embutirse en ellas.

Todas las tapas de las cámaras llevarán la siguiente inscripción según sea el caso:

- AGUAS SERVIDAS O AA. SS - AÑO
- AGUAS LLUVIAS O AA. LL - AÑO

Las letras y números del año de construcción deberán ser claros y grandes para su fácil identificación, preferible deberán realizarse con plantillas o moldes.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por la indebida ejecución de esta dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar tanto el correcto encaje, colocación de la misma e integridad de las losas desmontables.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de Transporte e instalación de losa desmontable se realizará por unidad (u) medida la misma ya colocada sobre la cámara.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
--------	-------------	--------



---

22.13.689	INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM , CLASE D400	u.
-----------	--	----

**HORMIGON SIMPLE  $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

**Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

**Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

**Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

**Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

**Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

---

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

---

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

#### **Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

---

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaleas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaleas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formalea, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formalea, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso

---

de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

---

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

### Medición y pago

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m<sup>3</sup> trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.240	HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3

### ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

---

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o “galletas” de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

---

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### Medición y pago

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.	kg

**ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA Ø 16 MM, FY=4200 Kg./cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.**

### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro escalera metálica

### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- RTE INEN 037: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de Acero (MIDUVI, 2014).
- NTP-IA-017: Mortero. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.
- 

### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Escaleras:** elemento compuesto por escalones que sirve para circular entre los distintos pisos de un edificio.

**Barandilla:** elemento de protección compuesto de balaustres y de barandales que se dispone en los laterales de las escaleras.

**Nariz o proyectura:** saliente de la parte superior de un escalón.

**Cajetines:** huecos realizados en los muros o forjados para acoger los puntos de fijación de la escalera.



---

**Placa de asiento:** chapa de acero encargada de transmitir y distribuir la carga de un soporte al material de cimentación.

### **MATERIALES**

El metal a emplear en la fabricación de la escalera será el acero estructural y deberá cumplir con lo dispuesto en el reglamento RTE INEN 037 y en la norma ecuatoriana NEC-SE-AC.

Las superficies se suministrarán provistas de protección anticorrosiva ejecutada en el taller, con un espesor mínimo de 30 micras. El tipo de protección anticorrosiva a emplear puede ser pintura o cualquier otro tratamiento aprobado por la Fiscalización de las Obras.

Las superficies de las escaleras deben ser antideslizantes y de un material resistente al uso. Para reforzar la seguridad frente a resbalones, la nariz o proyectura de las huellas se debe recubrir de bandas de un material duradero antideslizante instalado superficialmente o encastrado en estrías hechas al efecto sobresaliendo lo indispensable para que cumpla su función.

### **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Soplete: equipo para soldar.

Elemento de elevación: máquina para mover los tubos desde el lugar de acopio al interior de la zanja (grúa o camión grúa).

Eslingas: bandas textiles para sostener el tubo durante el proceso de izado y descenso a la zanja.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **Ensamblaje de la escalera**

El Contratista deberá presentar el programa de montaje de la estructura y los planos de detalle a la Fiscalización de Obra para su aprobación. Este documento deberá respetar la geometría dispuesta en los Planos del proyecto y contener documentación que acredite que los soldadores que van a intervenir en su ejecución están certificados por un organismo acreditado.

Se debe intentar que la mayor parte de las soldaduras se realicen en taller. Todas las secciones fijas que sean necesarias se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

Para evitar corrosiones, es preciso que las partes de la estructura que vayan a quedar en contacto con el terreno (cimentación), lo hagan embebidas en hormigón.

En la ejecución de la cimentación se dispondrán las armaduras necesarias por cálculo estructural utilizando separadores homologados y se procederá a realizar el vaciado y compactación del hormigón. Posteriormente se realizará la coronación y enrase de la cimentación con las placas de asiento y se curará el hormigón.

A continuación se deberán replantear y marcar los ejes de las columnas metálicas, izar y presentar las vigas. Se realiza el alineamiento de la estructura.

Una vez que el hormigón esté fraguado se resuelven las uniones de la escalera con la cimentación mediante la placa de asiento. Se realiza el reglaje de las piezas y el ajuste definitivo de las uniones a la cimentación.

Se vuelve a alinear la estructura y se replantean las barandillas, marcando la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón, en caso de ser continuos, o

---

en los cajeados que se habrán previsto al efecto en forjados y muros. para ejecutar las uniones con la pared de manera definitiva. Los huecos de los cajetines se rellenarán con mortero de cemento según lo especificado en la norma NTP-IA-017. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de 2x2 centímetros. Por último se realizan los encuentros especiales y remates.

Las barandillas serán fijas y tendrán una altura mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y constarán, al menos, de postes verticales y pasamanos. El pasamanos será liso en todas sus superficies superiores y laterales, sin resaltos de ningún tipo, debiendo ser más ancho que la parte superior de los postes. El espacio libre mínimo entre el pasamos y la pared será de 40 milímetros.

El Contratista podrá proponer al Fiscalizador, para su aprobación, el empleo de otro modelo de barandilla distinta al indicado en los Planos siempre que ello no implique disminución de su capacidad resistente.

### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a

---

intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura anticorrosiva.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los elementos para comprobar que no hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos. En caso de que no se obtenga un resultado satisfactorio podrán ser rechazados.

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización deberá comprobar el acabado superficial tras el pintado de la estructura. Si el recubrimiento presentase defectos, grietas o cualquier otro fallo imputable a la negligencia del Contratista, el Fiscalizador podrá exigir el lijado de la estructura y la reaplicación de la pintura anticorrosiva. El Contratista deberá reparar los daños sin recibir retribución adicional alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida del rubro escalera metálica se realizará por metro (m) realmente instalado en obra.

El pago deberá incluir, además del suministro e instalación de la escalera en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
05.51.002	ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA Ø 16 MM, FY=4200 Kg./cm <sup>2</sup> , (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.	m.

### **1.2.7 TANQUE DE CARGA**

#### **TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (\*)**

##### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Tapa de hierro dúctil DN 600 mm Clase D 400.

##### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400.

##### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Tapa:** Elemento móvil del dispositivo de cierre o de cubrimiento.

---

## **MATERIALES**

Se necesitará la tapa de hierro dúctil especificada en la norma NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400, la cual ha de cumplir con lo especificado en dicha norma.

## **EQUIPOS**

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Se colocará la tapa de hierro dúctil sobre la abertura de la cámara de inspección, comprobando el encaje de la misma, de forma que no quede por encima de la coronación formada por el cuello de hormigón prefabricado de la cámara.

En caso de que la tapa se dañe por mala manipulación por parte de los operarios, el contratista deberá sustituir la tapa por otra nueva.

## **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar el encaje de la tapa en la cámara, así como el buen estado de la tapa.

## **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de tapa de hierro dúctil DN 600 mm Clase D 400 se realizará por unidad (u) dentro del área de afectación donde se ejecutó la actividad.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.150	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (*)	u

## **HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

### **Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

### **Cemento:**

---

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

**Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

**Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

**Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

---

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

---

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

#### **Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

---

El Contratista deberá colocar en las formaletas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaletas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.



---

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entresijos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigas, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m<sup>3</sup> trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### **Ítems de pago**

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.240	HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3

### ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

---

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o “galletas” de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

### **Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
--------	-------------	--------

---

ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.	kg
-------------	---	----

**ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ø 16 MM, FY=4200 Kg./cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.**

#### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro escalera metálica

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- RTE INEN 037: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de Acero (MIDUVI, 2014).
- NTP-IA-017: Mortero. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.
- 

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Escaleras:** elemento compuesto por escalones que sirve para circular entre los distintos pisos de un edificio.

**Barandilla:** elemento de protección compuesto de balaustres y de barandales que se dispone en los laterales de las escaleras.

**Nariz o proyectura:** saliente de la parte superior de un escalón.

**Cajetines:** huecos realizados en los muros o forjados para acoger los puntos de fijación de la escalera.

**Placa de asiento:** chapa de acero encargada de transmitir y distribuir la carga de un soporte al material de cimentación.

#### **MATERIALES**

El metal a emplear en la fabricación de la escalera será el acero estructural y deberá cumplir con lo dispuesto en el reglamento RTE INEN 037 y en la norma ecuatoriana NEC-SE-AC.

Las superficies se suministrarán provistas de protección anticorrosiva ejecutada en el taller, con un espesor mínimo de 30 micras. El tipo de protección anticorrosiva a emplear puede ser pintura o cualquier otro tratamiento aprobado por la Fiscalización de las Obras.

Las superficies de las escaleras deben ser antideslizantes y de un material resistente al uso. Para reforzar la seguridad frente a resbalones, la nariz o proyectura de las huellas se debe recubrir de bandas de un material duradero antideslizante instalado superficialmente o encastrado en estrías hechas al efecto sobresaliendo lo indispensable para que cumpla su función.

---

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Soplete: equipo para soldar.

Elemento de elevación: máquina para mover los tubos desde el lugar de acopio al interior de la zanja (grúa o camión grúa).

Eslingas: bandas textiles para sostener el tubo durante el proceso de izado y descenso a la zanja.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Ensamblaje de la escalera**

El Contratista deberá presentar el programa de montaje de la estructura y los planos de detalle a la Fiscalización de Obra para su aprobación. Este documento deberá respetar la geometría dispuesta en los Planos del proyecto y contener documentación que acredite que los soldadores que van a intervenir en su ejecución están certificados por un organismo acreditado.

Se debe intentar que la mayor parte de las soldaduras se realicen en taller. Todas las secciones fijas que sean necesarias se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

Para evitar corrosiones, es preciso que las partes de la estructura que vayan a quedar en contacto con el terreno (cimentación), lo hagan embebidas en hormigón.

En la ejecución de la cimentación se dispondrán las armaduras necesarias por cálculo estructural utilizando separadores homologados y se procederá a realizar el vaciado y compactación del hormigón. Posteriormente se realizará la coronación y enrase de la cimentación con las placas de asiento y se curará el hormigón.

A continuación se deberán replantear y marcar los ejes de las columnas metálicas, izar y presentar las vigas. Se realiza el alineamiento de la estructura.

Una vez que el hormigón esté fraguado se resuelven las uniones de la escalera con la cimentación mediante la placa de asiento. Se realiza el reglaje de las piezas y el ajuste definitivo de las uniones a la cimentación.

Se vuelve a alinear la estructura y se replantean las barandillas, marcando la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón, en caso de ser continuos, o en los cajeados que se habrán previsto al efecto en forjados y muros. para ejecutar las uniones con la pared de manera definitiva. Los huecos de los cajetines se rellenarán con mortero de cemento según lo especificado en la norma NTP-IA-017. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de 2x2 centímetros. Por último se realizan los encuentros especiales y remates.

Las barandillas serán fijas y tendrán una altura mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y constarán, al menos, de postes verticales y pasamanos. El pasamanos será liso en todas sus superficies superiores y laterales, sin resaltos de ningún tipo, debiendo ser más ancho que la parte superior de los postes. El espacio libre mínimo entre el pasamos y la pared será de 40 milímetros.

El Contratista podrá proponer al Fiscalizador, para su aprobación, el empleo de otro modelo de barandilla distinta al indicado en los Planos siempre que ello no implique disminución de su capacidad resistente.

### **Aplicación de protección anticorrosiva**

---

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura anticorrosiva.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los elementos para comprobar que no hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos. En caso de que no se obtenga un resultado satisfactorio podrán ser rechazados.

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización deberá comprobar el acabado superficial tras el pintado de la estructura. Si el recubrimiento presentase defectos, grietas o cualquier otro fallo imputable a la negligencia del Contratista, el Fiscalizador podrá exigir el lijado de la

---

estructura y la reaplicación de la pintura anticorrosiva. El Contratista deberá reparar los daños sin recibir retribución adicional alguna por ello.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida del rubro escalera metálica se realizará por metro (m) realmente instalado en obra.

El pago deberá incluir, además del suministro e instalación de la escalera en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
05.51.002	ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA Ø 16 MM, FY=4200 Kg./cm <sup>2</sup> , (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.	m.

### **1.2.8 CAMARA DE VALVULA ANULAR (3 UNIDADES)**

#### **1.2.8.1 SUMINISTRO**

#### **SUMINISTRO DE TAPA DE HIERRO DUCTIL DN 600 MM CLASE D 400 KN (\*).**

#### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Tapa de hierro dúctil DN 600 mm Clase D 400.

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400.

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Tapa:** Elemento móvil del dispositivo de cierre o de cubrimiento.

#### **MATERIALES**

Se necesitará la tapa de hierro dúctil especificada en la norma NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400, la cual ha de cumplir con lo especificado en dicha norma.

#### **EQUIPOS**

**Volqueta:** Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

#### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Se colocará la tapa de hierro dúctil sobre la abertura de la cámara de inspección, comprobando el encaje de la misma, de forma que no quede por encima de la coronación formada por el cuello de hormigón prefabricado de la cámara.  
En caso de que la tapa se dañe por mala manipulación por parte de los operarios, el contratista deberá sustituir la tapa por otra nueva.

#### CONDICIONES DE RECIBO

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar el encaje de la tapa en la cámara, así como el buen estado de la tapa.

#### MEDICIÓN Y PAGO

La medida de la actividad de tapa de hierro dúctil DN 600 mm Clase D 400 se realizará por unidad (u) dentro del área de afectación donde se ejecutó la actividad.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
22.13.150	TAPA DE HIERRO DÚCTIL DN 600 MM CLASE D 400 (*)	u

#### SUMINISTRO VÁLVULA DE PASO ANULAR B-B DN700 PN10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Válvula de control de flujo, ubicada al final de la Línea de Impulsión.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Brida – Brida /Horizontal
<b>Accionamiento:</b>	Eléctrico
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700

#### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Tipo:</b>	Válvula de Paso Anular / Horizontal
<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Esta válvula se acciona mediante actuador eléctrico dispuesto con un reductor de velocidad solidario al eje de accionamiento de la válvula.
<b>Extremos:</b>	Brida – Brida
<b>Junta:</b>	EPDM según DVGW W270



<b>Vástago:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Bridas:</b>	ANSI/AWWA C207 – ASME B16.5
<b>Cuerpo y Tapa:</b>	EN-GJS-400.15 (GGG40)
<b>Cilindros Ranurados y de Compensación:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Buje del Vástago:</b>	Bronce
<b>Tornillería:</b>	Acero Inoxidable AISI 304
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

#### REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.
	Incluye pernos y empaques.
	Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.
	Calibración, Puesta en Marcha, Pruebas de Operación.
<b>Ensayos:</b>	<p>Las válvulas deben ser sometidas a ensayos hidráulicos, de acuerdo a las Normas ISO 5208 ó DIN 17440.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Del Cuerpo: pruebas de estanqueidad.</li> <li>2. Pruebas de hermeticidad del dispositivo de obturación cerrado.</li> </ol> <p>Ensayo de envoltura a 1,50 la presión de trabajo (obturador abierto), ensayo de obturación a 1,10 la presión de trabajo (obturador cerrado).</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

#### MEDICIÓN Y PAGO

Se pagará con el siguiente rubro:

##### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.053	SUMINISTRO VÁLVULA DE PASO ANULAR B-B DN700 PN10	U

---

## COMPONENTE: SUMINISTRO VÁLVULA MARIPOSA B-B DN700, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda y By-Pass en Cámara de Válvula de Paso Anular.

### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida Brida
<b>Accionamiento:</b>	Manual con Volante.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700 (verificar DN en los planos)

### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Fabricación:</b>	ANSI/AWWA
<b>Tipo:</b>	Doble disco, vástago no ascendente
<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Manual con Volante
<b>Extremos:</b>	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Cuerpo:</b>	Hierro fundido ASTM A536
<b>Disco:</b>	Hierro fundido ASTM A536, Revestida con elastómero EPDM, nitrilo o equivalente con espesor mínimo de 300 micras
<b>Eje de maniobra:</b>	Tipo estacionario Acero Inoxidable AISI 420.
<b>Empaquetadura:</b>	SYNT + PTFE (Buna N, ASTM 2000)
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Placas soporte:</b>	S275JR
<b>Tuercas y pernos:</b>	Tornillería Interior y exterior ACERO AISI 304
<b>Volante:</b>	Fundición Nodular
<b>Tapón superior:</b>	Hierro fundido ASTM A536
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

<b>Pruebas:</b>	Previo al suministro se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.
-----------------	--

	La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.
--	---

#### REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto funcionamiento.
	Incluye pernos y empaques.
	Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, etc.
	Calibración, Pruebas en Fábrica.
<b>Ensayos:</b>	Pruebas del cuerpo a 1,5 veces la presión del trabajo. Pruebas de cierre a 1,1 la presión de trabajo.
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Manuales de Operación y Mantenimiento, Catálogos de repuestos, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

#### MEDICIÓN Y PAGO

Se pagará con el siguiente rubro:

##### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.054	SUMINISTRO VÁLVULA MARIPOSA B-B DN700 PN10	U

#### SUMINISTRO DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN700, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

---

## CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Bidireccional
<b>Montaje:</b>	Extremos Brida-Brida
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700 (verificar DN en los planos)

## REQUISITOS GENERALES

<b>Material:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bridas de ajuste de acero al carbono (SAE 1010/1020)</li><li>- Cuerpo intermedio de acero inoxidable AISI 304</li><li>- Espárragos y tuercas de ajuste de acero inoxidable AISI 304</li><li>- Los anillos de cierre o juntas de estanqueidad de Polietileno de ultra alta densidad ASTM D4020, Neopreno D2000.</li><li>- Revestimiento con pintura epóxica 100% solidos, con espesor mínimo de 250 micras, RAL de acuerdo a Normativa vigente.</li></ul>
<b>Pruebas:</b>	<p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías será verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p>

## REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	<p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Incluye pernos y empaques.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

## MEDICIÓN Y PAGO

---

---

Se pagará con el siguiente rubro:

**Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.055	SUMINISTRO JUNTA DE DESMONTAJE B-B DN700, PN10	U

**SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO ASTM A 572 GR50**

**UBICACIÓN:** Tuberías de interconexión de accesorios en Línea de Impulsión.

**FUNCIÓN:** Se contemplan el suministro de tubos, partes, piezas y accesorios previstos en las diferentes líneas e interconexiones de la Línea de Impulsión los que deberán fabricarse de acuerdo a los detalles especificados en los planos de diseño de despiece mecánico e hidráulicos, en cuanto a las características dimensionales y propiedades mecánicas ahí descritas y con el cumplimiento de la normativa descrita en esta especificación.

**REQUISITOS GENERALES**

<b>Material:</b>	Todos los elementos a ser empleados en la construcción de los tubos, partes, piezas y accesorios se consistirán a partir de planchas roladas y soldadas o partir de tubería y accesorios comerciales de acero al carbono ASTM A 572 GR50.
------------------	---

**FABRICACIÓN**

<b>Corte de las planchas:</b>	Se realizará mediante un plasma manual, método que consiste en añadir energía a un gas que entra en un estado de ionización confiriéndole una condición térmica y conducción eléctrica muy elevadas mediante el cual se genera un arco con propiedades térmicas especiales en las que es posible alcanzar los 30.000°C en el centro.
<b>Soldadura o proceso de soldadura WPS-PQR:</b>	Prevía a la fabricación de accesorios, se debe calificar el procedimiento de soldadura WPS-PQR, así como la calificación de los Soldadores WPQ, acatando la Norma API 1104, con el criterio de aceptación de ASME Sección IX, todas estas calificaciones deberán ejecutarse por un Inspector de Soldadura Nivel III CWI, el cual previamente deberá ser aprobado por la Fiscalización, de igual manera las calificaciones de procedimientos WPS-PQR y calificaciones de Soldadores WPQ, deberán ser realizadas por un Inspector CWI en presencia y avalados legalmente por la Fiscalización.
<b>Condiciones específicas para la construcción:</b>	Se ha previsto en el presente proyecto que todos los accesorios de acero al carbono sean construidos en taller a partir de planchas roladas o tubos del mismo material de SCH STD – 9.53 mm de espesor. El dimensionamiento de los accesorios se detalla en los planos de diseño, las características dimensionales se

	determinan a partir de la Norma ANSI/AWWA C208 y ANSI/AWWA Manual M11, para el caso de dimensionamiento de codos se utilizará un radio de curvatura largo (2,5xDN) y para codos de radio corto (de 1 a 1,5xDN).
<b>Tubería:</b>	La tubería de acero inoxidable deberá corresponder a ATM A 572 GR 50 SCH STD- espesor 9.53 mm de espesor máximo para los diferentes diámetros, la misma que deberá cumplir con la Norma ANSI/AWWA C206 y ANSI/AWWA Manual M11.
<b>Extremos para la conexión:</b>	Los extremos de los accesorios contruidos, consistirán en bridas fabricadas bajo norma ASTM - A182. El taladrado corresponderá a la norma ANSI B16.5 para presión de 150 libras, o la Norma ISO 7005-2; de acuerdo a las características de los accesorios bridados a los cuales se conecten.
<b>Empaques:</b>	Los empaques podrán ser fabricados de una plancha de caucho tipo neopreno, de un espesor no menor a 4 mm, el empaque de neopreno deberá cumplir las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dureza Shore 75 +/- 5</li> <li>- Resistencia mínima a la tracción: 9 Mpa</li> <li>- Porcentaje de alargamiento mínimo: 150 %</li> </ul>
<b>Pernos:</b>	El material de los pernos, tuercas, arandelas, será de Acero inoxidable, AISI 304 Las dimensiones de la pernería corresponderán con las dimensiones de las bridas, las cuales deberán cumplir la misma Normativa ANSI B16.5.
<b>Acabado de cordones de soldadura y acabados superficiales:</b>	En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayaran el 100% de las juntas de soldadura, para lo cual las soldaduras a tope se inspeccionarán Visualmente (VT) y mediante Ensayos Radiográficos (RxT), para el caso de las soldaduras a filete se ensayaran al 100% mediante Inspección Visual (VT) y mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, todos estos ensayos de control de soldadura se realizarán mínimo por un inspector con certificación Nivel II, el cual será previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los reportes de soldadura, así como las placas resultados de los ensayos radiográficos se archivarán en una carpeta que se entregará conjuntamente con el Dossier de calidad a la Fiscalización y a la entidad contratante. Posterior a la fase de soldadura, se procederá a ejecutar la limpieza y preparación de la superficie interior y exterior de tuberías y accesorios con el grado de limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco), posteriormente se aplicará recubrimiento epóxico 100% sólido con espesor mínimo de 500 micras en toda la

	superficie interior, para el revestimiento exterior se utilizará polietileno extruido tri capa con espesor mínimo de 2500 micras para tubería enterrada, y revestimiento bituminoso con espesor mínimo de 500 micras para tubería expuesta, los mediciones de espesor se realizarán en película seca, RAL de acuerdo a normativa, finalmente se realizarán ensayos de (PULL OFF) adherencia del recubrimiento y revestimiento con una resistencia mínima de 5 Mpa, y ensayos para verificar la continuidad del recubrimiento mediante Holiday, todos los ensayos y muestreos se realizarán de acuerdo a lo descrito en la Norma NACE 2.
<b>Pruebas</b>	<p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p>

#### REQUISITOS PARA SUMINISTRO Y FORMA DE PAGO

<b>Inclusiones:</b>	<p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para el suministro de los accesorios, dirección técnica, corte, doblado, rolado, soldadura, pulido, fabricación, pruebas de carga y hermeticidad; carga, transporte, medidas de seguridad, etc. El transporte al sitio de obras de todos los accesorios, tramos, partes y piezas.</p> <p>Costo de suministro, Tasas, Impuestos, Transporte al Sitio de Instalación, Seguros, Garantías, etc.</p> <p>Dossier de Calidad de Fabricación.</p>
<b>Medición:</b>	Por kilogramo de accesorio o tubería, suministrada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización, incluye todas las actividades para su fabricación.
<b>Forma de Pago:</b>	50% a la presentación de documentos de importación, carta de crédito, etc. 50% una vez que el Contratista entregue la documentación correspondiente (Dossier de Calidad de Fábrica) y se hayan efectuado las inspecciones y liberaciones en obra por parte de Fiscalización.
<b>Documentación:</b>	Planos de Fabricación, Certificados de Garantía, Reportes de Ensayos en Fábrica, Dossier de Calidad de Fábrica avalado por Fiscalización y/o Verificadora Internacional.

#### MEDICIÓN Y PAGO

Se pagará con el siguiente rubro:

---

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.056	SUMINISTRO DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO ASTM A 572 GR50	KG

#### 1.2.8.2 INSTALACION Y CONSTRUCCION

##### CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro CONSTRUCCION DE LOSA DESMONTABLE.

##### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400 (INTERAGUA, 2010).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. (INTERAGUA, 2014).

##### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Marco:** Elemento fijo del dispositivo de cubrimiento o de cierre sobre el que se asienta la tapa sirviendo de base de la misma.

**Cámara:** Estructura de hormigón u otro material, de forma cilíndrica o rectangular, con tapa abatible para permitir la ventilación y/o acceso para realizar actividades de mantenimiento

**Losa o tapa:** Estructura de hormigon, para permitir el acceso a las camaras para realizar actividades de mantenimiento

##### MATERIALES

Para la ejecución de este rubro, es necesario la tapa prefabricada de hormigón de la resistencia especificada en los planos del proyecto, siendo lo habitual 280 kg/cm<sup>2</sup>.

Las juntas de construcción serán a prueba de agua, no se permitirá filtraciones ni infiltraciones. En caso que estas se produzcan, el CONTRATISTA por su cuenta y costo deberá subsanar dicho problema, aplicando material impermeabilizante aprobado por la Fiscalización al interior y exterior de la cámara.

Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embebidas en ellas.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón de las losas.



---

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Palanca, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, cables de acero, ganchos, eslingas para izado de la tapa.

Camión hormigonera: transporte del hormigón entre la planta y el sitio de las Obras.

Cepillo de alambre: utensilio para limpieza de las armaduras de refuerzo previamente a la puesta en obra del hormigón.

Encofrados: molde formado con tableros o chapas de metal en el que se vacía el hormigón hasta que fragua y se desmonta después.

Separadores: elementos utilizados para garantizar el recubrimiento mínimo de las armaduras del hormigón armado.

Fratás: herramienta compuesta por una tabla pequeña y lisa con un asa en medio para agarrarla. Sirve para alisar una superficie hormigonada, humedeciéndola primero

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El contratista será el responsable de la correcta construcción de las losas para su instalación apropiada.

Todas las tapas de las cámaras serán prefabricadas, reservándose INTERAGUA el derecho de entregar al contratista tapas de hierro dúctil, para que este las instale en las respectivas cámaras.

Las tapas serán redondas de los diámetros indicados en los planos, fundidas con hormigón clase A de 280 kg/cm<sup>2</sup> (o la especificada en planos de proyecto), de resistencia a la compresión a los 28 días, de las características que se señalan en estas especificaciones. La estructura de las tapas se formará por una armadura con acero cuyo límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  adherida a un marco metálico de las características y dimensiones que constan en los planos. Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embutirse en ellas.

Todas las tapas de las cámaras llevarán la siguiente inscripción según sea el caso:

- AGUAS SERVIDAS O AA. SS - AÑO
- AGUAS LLUVIAS O AA. LL - AÑO

Las letras y números del año de construcción deberán ser claros y grandes para su fácil identificación, preferible deberán realizarse con plantillas o moldes.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón.

---

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por la indebida ejecución de esta dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar tanto el correcto encaje, colocación de la misma e integridad de las losas desmontables.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de Transporte e instalación de losa desmontable se realizará por unidad (u) medida la misma ya colocada sobre la cámara.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítem de pago**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.685	CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,70 X 1,70 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM, CLASE D400	U
22.13.684	CONSTRUCCIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM, CLASE D400	U

#### **HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

##### **Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

##### **Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

##### **Agregados:**

---

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

**Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

**Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los

---

agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

---

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

#### **Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaleas, las

---

cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaletas y sus

---

soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m<sup>3</sup> trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.240	HORMIGON SIMPLE $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; CAMARA VALVULA DE AIRE (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3

**ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.**

---

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.



---

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o "galletas" de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.	kg

**ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA ø 16 MM, FY=4200 Kg./cm2, (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.**

### **ALCANCE**

---

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro escalera metálica

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- RTE INEN 037: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de Acero (MIDUVI, 2014).
- NTP-IA-017: Mortero. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.
- 

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Escaleras:** elemento compuesto por escalones que sirve para circular entre los distintos pisos de un edificio.

**Barandilla:** elemento de protección compuesto de balaustres y de barandales que se dispone en los laterales de las escaleras.

**Nariz o proyectura:** saliente de la parte superior de un escalón.

**Cajetines:** huecos realizados en los muros o forjados para acoger los puntos de fijación de la escalera.

**Placa de asiento:** chapa de acero encargada de transmitir y distribuir la carga de un soporte al material de cimentación.

### **MATERIALES**

El metal a emplear en la fabricación de la escalera será el acero estructural y deberá cumplir con lo dispuesto en el reglamento RTE INEN 037 y en la norma ecuatoriana NEC-SE-AC.

Las superficies se suministrarán provistas de protección anticorrosiva ejecutada en el taller, con un espesor mínimo de 30 micras. El tipo de protección anticorrosiva a emplear puede ser pintura o cualquier otro tratamiento aprobado por la Fiscalización de las Obras.

Las superficies de las escaleras deben ser antideslizantes y de un material resistente al uso. Para reforzar la seguridad frente a resbalones, la nariz o proyectura de las huellas se debe recubrir de bandas de un material duradero antideslizante instalado superficialmente o encastrado en estrías hechas al efecto sobresaliendo lo indispensable para que cumpla su función.

### **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Soplete: equipo para soldar.

Elemento de elevación: máquina para mover los tubos desde el lugar de acopio al interior de la zanja (grúa o camión grúa).

---

Eslingas: bandas textiles para sostener el tubo durante el proceso de izado y descenso a la zanja.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Ensamblaje de la escalera**

El Contratista deberá presentar el programa de montaje de la estructura y los planos de detalle a la Fiscalización de Obra para su aprobación. Este documento deberá respetar la geometría dispuesta en los Planos del proyecto y contener documentación que acredite que los soldadores que van a intervenir en su ejecución están certificados por un organismo acreditado.

Se debe intentar que la mayor parte de las soldaduras se realicen en taller. Todas las secciones fijas que sean necesarias se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

Para evitar corrosiones, es preciso que las partes de la estructura que vayan a quedar en contacto con el terreno (cimentación), lo hagan embebidas en hormigón.

En la ejecución de la cimentación se dispondrán las armaduras necesarias por cálculo estructural utilizando separadores homologados y se procederá a realizar el vaciado y compactación del hormigón. Posteriormente se realizará la coronación y enrase de la cimentación con las placas de asiento y se curará el hormigón.

A continuación se deberán replantear y marcar los ejes de las columnas metálicas, izar y presentar las vigas. Se realiza el alineamiento de la estructura.

Una vez que el hormigón esté fraguado se resuelven las uniones de la escalera con la cimentación mediante la placa de asiento. Se realiza el reglaje de las piezas y el ajuste definitivo de las uniones a la cimentación.

Se vuelve a alinear la estructura y se replantean las barandillas, marcando la situación de los anclajes que se recibirán directamente al hormigón, en caso de ser continuos, o en los cajeados que se habrán previsto al efecto en forjados y muros. para ejecutar las uniones con la pared de manera definitiva. Los huecos de los cajetines se rellenarán con mortero de cemento según lo especificado en la norma NTP-IA-017. Alrededor de los postes y placas de sujeción, se formará una junta de masilla bituminosa de 2x2 centímetros. Por último se realizan los encuentros especiales y remates.

Las barandillas serán fijas y tendrán una altura mínima de cincuenta centímetros (50 cm) y constarán, al menos, de postes verticales y pasamanos. El pasamanos será liso en todas sus superficies superiores y laterales, sin resaltos de ningún tipo, debiendo ser más ancho que la parte superior de los postes. El espacio libre mínimo entre el pasamos y la pared será de 40 milímetros.

El Contratista podrá proponer al Fiscalizador, para su aprobación, el empleo de otro modelo de barandilla distinta al indicado en los Planos siempre que ello no implique disminución de su capacidad resistente.

### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

---

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura anticorrosiva.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los elementos para comprobar que no hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos. En caso de que no se obtenga un resultado satisfactorio podrán ser rechazados.

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización deberá comprobar el acabado superficial tras el pintado de la estructura. Si el recubrimiento presentase defectos, grietas o cualquier otro fallo imputable a la negligencia del Contratista, el Fiscalizador podrá exigir el lijado de la estructura y la reaplicación de la pintura anticorrosiva. El Contratista deberá reparar los daños sin recibir retribución adicional alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida del rubro escalera metálica se realizará por metro (m) realmente instalado en obra.

El pago deberá incluir, además del suministro e instalación de la escalera en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares

---

y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
05.51.002	ESCALERA METALICA (INCLUYE PELDAÑOS CON VARILLA $\varnothing$ 16 MM, FY=4200 Kg./cm <sup>2</sup> , (SOLDADURA AWS E-6011), ANGULOS, PERNOS DE EXPANSIÓN Y PROTECCION ANTICORROSIVA.	m.

#### INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE.

#### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-003: Tapa de cámara clase D 400 (INTERAGUA, 2010).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. (INTERAGUA, 2014).

#### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Marco:** Elemento fijo del dispositivo de cubrimiento o de cierre sobre el que se asienta la tapa sirviendo de base de la misma.

**Cámara:** Estructura de hormigón u otro material, de forma cilíndrica o cónica, con tapa abatible para permitir la ventilación y/o acceso para realizar actividades de mantenimiento

#### MATERIALES

Para la ejecución de este rubro, es necesario la tapa prefabricada de hormigón de la resistencia especificada en los planos del proyecto, siendo lo habitual 280 kg/cm<sup>2</sup>.

#### EQUIPOS

Herramientas manuales: Palanca, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, cables de acero, ganchos, eslingas para izado de la tapa.

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Grua o retroexcavadora con accesorio de gancho: Maquinaria de izado y colocación de la losa desmontable.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

#### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

---

---

El contratista será el responsable del correcto transporte, izado y colocación de las losas prefabricadas, no debiendo sufrir daños por un deficiente manejo de las mismas.

Todas las tapas de las cámaras serán prefabricadas, reservándose INTERAGUA el derecho de entregar al contratista tapas de hierro dúctil, para que este las instale en las respectivas cámaras.

Las tapas serán redondas de los diámetros indicados en los planos, fundidas con hormigón clase A de 280 kg/cm<sup>2</sup> (o la especificada en planos de proyecto), de resistencia a la compresión a los 28 días, de las características que se señalan en estas especificaciones. La estructura de las tapas se formará por una armadura con acero cuyo límite de fluencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  adherida a un marco metálico de las características y dimensiones que constan en los planos. Las tapas descansarán en las losas de las cámaras respectivas, para lo cual se deberá seguir, a satisfacción de la fiscalización, las instrucciones de los diseños estructurales respectivos a fin de que las tapas puedan embutirse en ellas.

Todas las tapas de las cámaras llevarán la siguiente inscripción según sea el caso:

- AGUAS SERVIDAS O AA. SS - AÑO
- AGUAS LLUVIAS O AA. LL - AÑO

Las letras y números del año de construcción deberán ser claros y grandes para su fácil identificación, preferible deberán realizarse con plantillas o moldes.

Toda la armadura y láminas de hierro a utilizarse deben ser limpiados y cepillados con cepillo de hierro, trabajos que deben realizarse previo al proceso de amarre del acero o previo al vertido del hormigón.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por la indebida ejecución de esta dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar tanto el correcto encaje, colocación de la misma e integridad de las losas desmontables.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de Transporte e instalación de losa desmontable se realizará por unidad (u) medida la misma ya colocada sobre la cámara.

El pago deberá incluir, además de la actividad en sí misma, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS

UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
22.13.690	INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,70 X 1,70 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM , CLASE D400	u.
22.13.689	INSTALACIÓN DE LOSA DESMONTABLE 1,20 X 1,20 X 0,25M CON TAPA DE HD DE 600MM , CLASE D400	u.

#### INSTALACIÓN VÁLVULA DE PASO ANULAR B-B DN700 PN10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Válvula de control de flujo, ubicada al final de la Línea de Impulsión.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Brida – Brida /Horizontal
<b>Accionamiento:</b>	Eléctrico
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700
<b>Distancia de Instalación:</b>	5xDN después de cualquier tipo de accesorio y 5xDN antes de cualquier tipo de accesorios de la Línea de Impulsión, ver detalle de montaje en los planos de diseño. (ver manual de instalación y mantenimiento suministrado por el fabricante)

#### REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	<p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p>
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las

	actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.057	INSTALACIÓN VÁLVULA DE PASO ANULAR B-B DN700 PN10	U

#### INSTALACIÓN VÁLVULA MARIPOSA B-B DN700, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Operación de aislamiento del paso de fluido ON-OFF, válvula de guarda y By-Pass en Cámara de Válvula de Paso Anular.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Unidireccional
<b>Montaje:</b>	Tipo Brida Brida
<b>Accionamiento:</b>	Manual con Volante.
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700 (verificar DN en los planos)

#### DATOS TÉCNICOS DEL EQUIPO

<b>Mecanismo de Accionamiento:</b>	Manual con Volante
<b>Extremos:</b>	Bridados, taladro de bridas ANSI B16.5
<b>Junta:</b>	EPDM
<b>Volante:</b>	Fundición Nodular
<b>Revestimiento:</b>	Limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco) y una imprimación con resina epoxy de 150µm de espesor mínimo en película seca, RAL de acuerdo a normativa.

<b>Pruebas:</b>	Posterior a la Instalación, se verificará su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.
-----------------	---



	La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.
--	---

#### REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.058	INSTALACIÓN VÁLVULA MARIPOSA B-B DN700 PN10	U

#### INSTALACIÓN DE JUNTAS DE DESMONTAJE B-B, DN700, PN 10

**UBICACIÓN:** Cámara de Válvulas en Línea de Impulsión

**FUNCIÓN:** Las Juntas de Desmontaje B-B o Junta telescópica de desmontaje cumple la función de facilitar el desmontaje y nuevo montaje de elementos o accesorios bridados compensando el desplazamiento axial.

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

<b>Fluido / líquido:</b>	Aguas Servidas
<b>Sentido de operación:</b>	Bidireccional
<b>Montaje:</b>	Extremos Brida-Brida
<b>Presión de trabajo:</b>	PN 10
<b>Diámetro Nominal:</b>	DN700 (verificar DN en los planos)

#### REQUISITOS GENERALES

<b>Metodología:</b>	Acoplar las bridas de los extremos con los accesorios adyacentes perfectamente alineados y nivelados. A continuación, se debe proceder al ajuste de los pernos en forma cruzada y con un torque uniforme.
<b>Ajuste:</b>	El ajuste de los pernos se ejecutará de manera cruzada uniforme, para lo cual se verificará el torque apropiado utilizando una llave dinamométrica, la magnitud de la torsión a aplicar en cada uno de los pernos está dada en tablas suministradas por el fabricante, se llevará un registro detallado del control de ajuste de pernos conjuntamente con Fiscalización.
<b>Pruebas:</b>	Posterior a la instalación será verificada su nivelación, alineación y hermeticidad. Verificación del ajuste de pernos, con equipo dinamométrico.

#### REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc. Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo. Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.
<b>Medición:</b>	Por unidad, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.
<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.059	INSTALACIÓN JUNTA DE DESMONTAJE B-B DN700, PN10	U

#### INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO ASTM A 572 GR50

**UBICACIÓN:** Tuberías de interconexión de accesorios en Línea de Impulsión.

**FUNCIÓN:** Se contemplan el suministro de tubos, partes, piezas y accesorios previstos en las diferentes líneas e interconexiones de la Línea de Impulsión los que deberán fabricarse de acuerdo a los detalles especificados en los planos de diseño de despiece mecánico e hidráulicos, en cuanto a las características dimensionales y propiedades mecánicas ahí descritas y con el cumplimiento de la normativa descrita en esta especificación.

## REQUISITOS GENERALES

<b>Corte de las planchas:</b>	Se realizará mediante un plasma manual, método que consiste en añadir energía a un gas que entra en un estado de ionización confiriéndole una condición térmica y conducción eléctrica muy elevadas mediante el cual se genera un arco con propiedades térmicas especiales en las que es posible alcanzar los 30.000°C en el centro.
<b>Soldadura o proceso de soldadura WPS-PQR:</b>	Previa a la fabricación de accesorios, se debe calificar el procedimiento de soldadura WPS-PQR, así como la calificación de los Soldadores WPQ, acatando la Norma API 1104, con el criterio de aceptación de ASME Sección IX, todas estas calificaciones deberán ejecutarse por un Inspector de Soldadura Nivel III CWI, el cual previamente deberá ser aprobado por la Fiscalización, de igual manera las calificaciones de procedimientos WPS-PQR y calificaciones de Soldadores WPQ, deberán ser realizadas por un Inspector CWI en presencia y avalados legalmente por la Fiscalización.
<b>Condiciones específicas para la construcción:</b>	Se ha previsto en el presente proyecto que todos los accesorios de acero al carbono sean construidos en taller a partir de planchas roladas o tubos del mismo material de SCH STD – 9.53 mm de espesor. El dimensionamiento de los accesorios se detalla en los planos de diseño, las características dimensionales se determinan a partir de la Norma ANSI/AWWA C208 y ANSI/AWWA Manual M11, para el caso de dimensionamiento de codos se utilizará un radio de curvatura largo (2,5xDN) y para codos de radio corto (de 1 a 1,5xDN).
<b>Tubería:</b>	La tubería de acero inoxidable deberá corresponder a ATM A 572 GR 50 SCH STD- espesor 9.53 mm de espesor máximo para los diferentes diámetros, la misma que deberá cumplir con la Norma ANSI/AWWA C206 y ANSI/AWWA Manual M11.
<b>Extremos para la conexión:</b>	Los extremos de los accesorios construidos, consistirán en bridas fabricadas bajo norma ASTM - A182. El taladrado corresponderá a la norma ANSI B16.5 para presión de 150 libras, o la Norma ISO 7005-2; de acuerdo a las características de los accesorios bridados a los cuales se conecten.
<b>Empaques:</b>	Los empaques podrán ser fabricados de una plancha de caucho tipo neopreno, de un espesor no menor a 4 mm, el empaque de neopreno deberá cumplir las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dureza Shore 75 +/- 5</li> <li>- Resistencia mínima a la tracción: 9 Mpa</li> <li>- Porcentaje de alargamiento mínimo: 150 %</li> </ul>
<b>Pernos:</b>	El material de los pernos, tuercas, arandelas, será de Acero inoxidable, AISI 304

	Las dimensiones de la pernería corresponderán con las dimensiones de las bridas, las cuales deberán cumplir la misma Normativa ANSI B16.5.
<b>Acabado de cordones de soldadura y acabados superficiales:</b>	<p>En la fabricación de accesorios, se verificará que la soldadura sea de excelente calidad, por lo tanto, se ensayaran el 100% de las juntas de soldadura, para lo cual las soldaduras a tope se inspeccionarán Visualmente (VT) y mediante Ensayos Radiográficos (RxT), para el caso de las soldaduras a filete se ensayaran al 100% mediante Inspección Visual (VT) y mediante Inspecciones por Tintas Penetrantes (PT), de acuerdo a API1104 y el criterio de aceptación será de acuerdo a la Norma ASME Sección IX, todos estos ensayos de control de soldadura se realizarán mínimo por un inspector con certificación Nivel II, el cual será previamente aprobado por la Fiscalización. Todos los reportes de soldadura, así como las placas resultados de los ensayos radiográficos se archivarán en una carpeta que se entregará conjuntamente con el Dossier de calidad a la Fiscalización y a la entidad contratante.</p> <p>Posterior a la fase de soldadura, se procederá a ejecutar la limpieza y preparación de la superficie interior y exterior de tuberías y accesorios con el grado de limpieza SSPC-SP-10 / NACE 2 / SIS Sa 2 ½ (Limpieza con chorro de abrasivo – granallado / arenado semiblanco), posteriormente se aplicará recubrimiento epóxico 100% sólido con espesor mínimo de 500 micras en toda la superficie interior, para el revestimiento exterior se utilizará polietileno extruido tri capa con espesor mínimo de 2500 micras para tubería enterrada, y revestimiento bituminoso con espesor mínimo de 500 micras para tubería expuesta, los mediciones de espesor se realizarán en película seca, RAL de acuerdo a normativa, finalmente se realizarán ensayos de (PULL OFF) adherencia del recubrimiento y revestimiento con una resistencia mínima de 5 Mpa, y ensayos para verificar la continuidad del recubrimiento mediante Holiday, todos los ensayos y muestreos se realizarán de acuerdo a lo descrito en la Norma NACE 2.</p>
<b>Pruebas</b>	<p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p>

<b>Verificación de Montaje e Instalación:</b>	<p>Durante el montaje se verificará la correcta alineamiento y nivelación con equipos topográficos, de acuerdo a lo descrito y disposiciones emitidas por la Fiscalización.</p> <p>Para todos los accesorios y tramos de tubería que se montarán mediante uniones Brida-Brida se realizará la verificación del par de apriete con un equipo dinamométrico debidamente calibrado y aprobado por Fiscalización, el par de apriete que se imprimirá a cada uno de los pernos y espárragos estará en función del diámetro de los pernos de acero inoxidable AISI 340 a utilizar, el cual se verificar en la Norma ANSI B16.5 o en las tablas suministradas por el fabricante.</p> <p>Previo al suministro de los accesorios y tuberías serán verificada su hermeticidad, para lo cual se procederá en el caso de los elementos que funcionen a presión, a sellar provisionalmente los extremos de interconexión mediante bridas ciegas, o válvulas, proveyéndose una toma, la cual se conectará a una red de aire o agua a presión, manteniéndose presurizadas a 1,5 la Presión Nominal durante un período mínimo de 2 horas.</p> <p>La aceptación de la prueba procederá cuando no exista ningún tipo de fuga; caso contrario se procederá a su reparación.</p>
---	--

#### REQUISITOS PARA INSTALACIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>Instalación y/o Montaje:</b>	Todo el sistema con Norma ISO.
<b>Inclusiones:</b>	<p>Todos los accesorios para el correcto montaje instalación y funcionamiento, construcción de andamios, plataformas de montaje, patios de soldadura requeridos para la preparación de las piezas de acero inoxidable; pruebas y ensayos de la soldadura, en general para todos los espacios y áreas para instalaciones, medidas de seguridad, etc.</p> <p>Mano de obra, Herramientas, Materiales, equipos para su Instalación, agua, equipos para la instalación y prueba hidrostática de campo.</p> <p>Calificación de Procedimientos de Soldadura WPS-PQR, Calificación de Soldadores WPQ, Inspecciones de Soldadura, Verificación de Ajuste de Pernos, Puesta en Marcha, Pruebas Hidrostáticas y de Operación, Garantías.</p>
<b>Medición:</b>	Por kilogramo de accesorio o tubería, instalada conforme al Diseño y a satisfacción de Fiscalización.
<b>Forma de Pago:</b>	100% una vez que se hayan concluido 120 horas de operación continua ininterrumpida, incluye todas las actividades para su correcta instalación, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.

<b>Documentación:</b>	Planos As Built, Reportes de Ensayos de Soldadura y Pruebas en Obra, Dossier de Calidad de Instalación y Montaje avalado por Fiscalización.
-----------------------	---

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.MEC.060	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y TUBOS DE ACERO ASTM A 572 GR50	KG

### 1.2.9 PASO ELEVADO SOBRE LA VIA A DAULE

#### 1.2.9.1 SUMINISTROS

#### ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva.

#### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- RTE INEN 037:2009: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- AWS D 1.1: Structural Welding Code – Steel (American Welding Society).
- NEVI-12-MTOP: Norma Ecuatoriana Vial. Volumen 3 (MTOP, 2013).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

#### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Perfil metálico:** elemento laminado fabricado usualmente para su empleo en estructuras de edificación o de obra civil. Presentan distintas formas (T, doble T y perfiles no ramificados).

**Protección anticorrosiva:** material que se aplica sobre una superficie para protegerla de un proceso de degradación (corrosión).

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

**Material de aportación:** todo aquel material que se utiliza para la realización de un cordón de soldadura.

#### MATERIALES

La clase de acero a emplear, así como el material de aportación para las soldaduras, será del grado y calidad especificada en el Proyecto, que estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC.

---

Cuando el Contratista reciba los perfiles en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Como protección anticorrosiva se empleará pintura con las propiedades indicadas en el apartado 507-5.02.3 de la NEVI-12-MTOP.

### **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **Ensamblaje y soldado de estructuras**

Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente colocadas donde se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro.

Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con pernos de alta resistencia.

Los entramados se dejarán en su sitio hasta que los empalmes del cordón de tracción hayan sido completamente empernados o remachados, y todas las conexiones en los nudos restantes ensambladas con sus respectivos pasadores y pernos.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS D 1.1: "*Structural Welding Code-Steel*", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales. La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador. El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra.

---

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo. Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos o remaches provisionales de montaje.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables, las tensiones residuales causadas por la contracción.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección.

La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables. Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldadura contra el viento y especialmente contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los 0 grados centígrados, para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento a calor. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

#### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas



---

serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar que no se ha modificado significativamente el perfil del talud durante la ejecución de los mismos.

---

---

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrado e incorporado en la obra según los requisitos contractuales.

El pago deberá incluir, además de suministro e instalación en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.203	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA	KG

### **SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)**

#### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado.

Se incluyen los anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica necesarios para la correcta sujeción de las tuberías.

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-016: Tubería y accesorios de acero. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- NTE INEN 671: Recubrimientos electrolíticos de zinc sobre acero. Requisitos (INEN, 1984).
- NTE INEN 951: Recubrimientos electrolíticos. Requisitos generales. Espesores y abreviaturas (INEN, 1987).
- NTE INEN 672: Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales (INEN, 2009).
- NTE INEN 027: Tubos de acero al carbono soldados (INEN, 2011).
- NTE INEN 470: Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos (INEN, 2008).

- 
- RTE INEN 245: Bridas para tubería y accesorios bridados para uso industrial (INEN, 2011).
  - PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Mecanizado:** proceso de elaboración de elementos de manera mecánica.

**Galvanización:** proceso de aplicación de un baño de zinc fundido a una superficie metálica, para que no se oxide.

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

## **MATERIALES**

La clase de acero a emplear en la fabricación de los elementos objeto de la presente especificación será el ASTM A-36, según lo indicado en la NTP-IA-016.

Para el recubrimiento de las piezas mediante galvanización se empleará zinc, con un espesor mínimo de 25 micras para ambientes no agresivos y de 40 micras para ambientes costeros o zonas de alta agresividad. Este proceso se realizará según lo especificado en las normas INEN 671, 672 y 951.

Cuando el Contratista reciba los elementos en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos que afecten a su utilización.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Máquinas de soldadura industriales: para soldadura helicoidal de tubos.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

---

---

### **Tuberías**

Los tubos se obtendrán a partir de bandas laminadas de acero ASTM A-36 y fabricados por soldadura, preferiblemente helicoidal.

El proceso de fabricación de estos tubos cumplirá con las normas ecuatorianas INEN 027 y 470.

Los espesores de los tubos serán aquellos que resulten necesarios por cálculo mecánico, habida cuenta de la combinación de presión interior y cargas exteriores, o de las deformaciones máximas admisibles en su caso.

Los tubos deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc, ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación la Fiscalización.

No se admitirá el suministro de tubos constituidos por trozos de tubos unidos por soldadura circunferencial para obtener tubos de largo normal.

Todas las soldaduras de los tubos hechas en fábrica lo serán con máquina automática. Las únicas soldaduras permisibles en obra serán las de las juntas entre tubos, si es que éstas son rígidas. En este caso, los tubos saldrán de fábrica con sus bordes ya biselados, o cortados a escuadra o con la campana realizada, de forma que en obra no sea necesaria ninguna preparación.

### **Bridas y accesorios**

El proceso de fabricación de las bridas y accesorios deberá cumplir con el reglamento RTE INEN 247, el cual se ajusta a lo expuesto en las normas ASME B16.5: *“Bridas para tuberías y accesorios bridados”* y ASME B16.47: *“Bridas de acero de gran diámetro”*.

### **Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados como elementos de soporte o embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Para los elementos que quedarán embebidos, con anterioridad a la colocación en obra, se efectuará el posicionado de la pieza de acuerdo con lo indicado en planos, asegurando su estabilidad durante el vertido de hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador deberá realizar las siguientes pruebas y verificaciones previamente a la aplicación de los revestimientos de protección:

- Inspección visual, comprobando que no existen grietas, exfoliaciones, quemaduras por arco u otros defectos visualmente perceptibles.
- Examen del aspecto geométrico en tubos, comprobando que estos son rectos, sin desviaciones superiores a 3 milímetros por cada 3 metros de longitud del tubo.

Cualquier soldadura de los elementos que, en la opinión del Fiscalizador, no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas, debiendo reparar los daños sin percibir retribución alguna por ello.

Los elementos que hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos podrán ser rechazados.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado, se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrados e incorporados a la obra.

El pago deberá incluir, además de suministro y maquinación de los elementos en sí misma, el costo de la galvanización, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.250	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)	Kg.

### **SUMINISTRO DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mm SUM, TRANSP. INSTALC) ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro transporte e Instalación de Junta de expansión de Neopreno D=1000mm

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

El suministro e instalación de uniones tipo junta de expansión comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la

---

tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- **JUNTA DE EXPANSIÓN:** Las juntas de expansión o compensadores de dilatación son elementos que permiten desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas.
- **DN:** Diámetro Nominal expresado en milímetros

## **MATERIALES**

La Junta de Expansión deberá cumplir con las siguientes características:

Las uniones mecánicas para tubería de acero de extremos lisos, serán del tipo manguito con empaque, de un diámetro adecuado para encajar en la tubería. Cada acoplamiento consistirá de un anillo central de acero, tres anillos laterales de acero, dos empaques de caucho y un número suficiente de pernos de acero para comprimir los empaques en forma adecuada, como fuelle o forro principal será de neopreno.

**Anillo central:** Para anchos de 50 a 200 mm (2" a 8"), se utilizarán las especificaciones ASTM A 200 Grado B o ASTM A36 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

**Anillos laterales:** Se utilizarán las especificaciones C 1021 del Instituto Americano de la Industria del Acero, ASTM A 36 o ASTM A395, u otras especificaciones que aseguren una calidad equivalente o superior.

**Pernos:** Serán galvanizados y deben cumplir la norma ASTM A153. Los materiales para los pernos deberán cumplir con los requisitos físicos mínimos de las especificaciones A 307 Grado A ó A 325 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

**Empaques:** Los empaques serán hechos de un tipo de caucho cuyas especificaciones hayan estado en uso general en uniones mecánicas, por un período no menor de diez (10) años,

Los empaques serán fabricados bajo las siguientes especificaciones:

- (ASTM 767) dureza (shore) entre 70 y 80.
- Aplastamiento por compresión: 4% máximo a los 30 minutos.
- Aplastamiento por compresión: 3% máximo a las 3 horas.

El aplastamiento por compresión se lo determinará utilizando discos de 19 mm (3/4") de diámetro por 12.5 mm (1/2") de espesor, cortados de placas de 75 mm (3") de diámetro, sometidos a 42.18 kg/cm<sup>2</sup> (600 lbs por pulgada cuadrada) de presión durante 38 horas, a la temperatura ambiente. En otros aspectos, el procedimiento se ceñirá a los requerimientos de las especificaciones D 395, método A, de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas, que aseguren una calidad equivalente o superior, utilizando el dispositivo de carga externa.

## **EQUIPO**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
- Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor proporcionará las uniones tipo junta de expansión, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de las juntas de expansión.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad, debidamente suministrado, transportado e instalado en el sitio especificado por Fiscalización.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.205	SUMINISTRO DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC)	U

#### **1.2.9.2 INSTALACION**

### **ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE) ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva.

---

## **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- RTE INEN 037:2009: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- AWS D 1.1: Structural Welding Code – Steel (American Welding Society).
- NEVI-12-MTOP: Norma Ecuatoriana Vial. Volumen 3 (MTOP, 2013).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Perfil metálico:** elemento laminado fabricado usualmente para su empleo en estructuras de edificación o de obra civil. Presentan distintas formas (T, doble T y perfiles no ramificados).

**Protección anticorrosiva:** material que se aplica sobre una superficie para protegerla de un proceso de degradación (corrosión).

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

**Material de aportación:** todo aquel material que se utiliza para la realización de un cordón de soldadura.

## **MATERIALES**

La clase de acero a emplear, así como el material de aportación para las soldaduras, será del grado y calidad especificada en el Proyecto, que estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC.

Cuando el Contratista reciba los perfiles en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Como protección anticorrosiva se empleará pintura con las propiedades indicadas en el apartado 507-5.02.3 de la NEVI-12-MTOP.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.



---

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Ensamblaje y soldado de estructuras**

Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente colocadas donde se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro.

Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con pernos de alta resistencia.

Los entramados se dejarán en su sitio hasta que los empalmes del cordón de tracción hayan sido completamente empernados o remachados, y todas las conexiones en los nudos restantes ensambladas con sus respectivos pasadores y pernos.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS D 1.1: *"Structural Welding Code-Steel"*, además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales. La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador. El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo. Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos o remaches provisionales de montaje.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables, las tensiones residuales causadas por la contracción.

---

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección.

La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables. Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldadura contra el viento y especialmente contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los 0 grados centígrados, para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento a calor. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

#### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una

---

velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar que no se ha modificado significativamente el perfil del talud durante la ejecución de los mismos.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrado e incorporado en la obra según los requisitos contractuales.

El pago deberá incluir, además de suministro e instalación en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.248	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	KG

**MAQUINACION DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)**

**ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado.

Se incluyen los anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica necesarios para la correcta sujeción de las tuberías.

**NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-016: Tubería y accesorios de acero. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- NTE INEN 671: Recubrimientos electrolíticos de zinc sobre acero. Requisitos (INEN, 1984).
- NTE INEN 951: Recubrimientos electrolíticos. Requisitos generales. Espesores y abreviaturas (INEN, 1987).
- NTE INEN 672: Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales (INEN, 2009).
- NTE INEN 027: Tubos de acero al carbono soldados (INEN, 2011).
- NTE INEN 470: Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos (INEN, 2008).
- RTE INEN 245: Bridas para tubería y accesorios bridados para uso industrial (INEN, 2011).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

**DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Mecanizado:** proceso de elaboración de elementos de manera mecánica.

**Galvanización:** proceso de aplicación de un baño de zinc fundido a una superficie metálica, para que no se oxide.

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

**MATERIALES**

La clase de acero a emplear en la fabricación de los elementos objeto de la presente especificación será el ASTM A-36, según lo indicado en la NTP-IA-016.

Para el recubrimiento de las piezas mediante galvanización se empleará zinc, con un espesor mínimo de 25 micras para ambientes no agresivos y de 40 micras para

---

---

ambientes costeros o zonas de alta agresividad. Este proceso se realizará según lo especificado en las normas INEN 671, 672 y 951.

Cuando el Contratista reciba los elementos en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos que afecten a su utilización.

### **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Máquinas de soldadura industriales: para soldadura helicoidal de tubos.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **Tuberías**

Los tubos se obtendrán a partir de bandas laminadas de acero ASTM A-36 y fabricados por soldadura, preferiblemente helicoidal.

El proceso de fabricación de estos tubos cumplirá con las normas ecuatorianas INEN 027 y 470.

Los espesores de los tubos serán aquellos que resulten necesarios por cálculo mecánico, habida cuenta de la combinación de presión interior y cargas exteriores, o de las deformaciones máximas admisibles en su caso.

Los tubos deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc, ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación la Fiscalización.

---

No se admitirá el suministro de tubos constituidos por trozos de tubos unidos por soldadura circunferencial para obtener tubos de largo normal.

Todas las soldaduras de los tubos hechas en fábrica lo serán con máquina automática. Las únicas soldaduras permisibles en obra serán las de las juntas entre tubos, si es que éstas son rígidas. En este caso, los tubos saldrán de fábrica con sus bordes ya biselados, o cortados a escuadra o con la campana realizada, de forma que en obra no sea necesaria ninguna preparación.

### **Bridas y accesorios**

El proceso de fabricación de las bridas y accesorios deberá cumplir con el reglamento RTE INEN 247, el cual se ajusta a lo expuesto en las normas ASME B16.5: *“Bridas para tuberías y accesorios bridados”* y ASME B16.47: *“Bridas de acero de gran diámetro”*.

### **Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados como elementos de soporte o embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Para los elementos que quedarán embebidos, con anterioridad a la colocación en obra, se efectuará el posicionado de la pieza de acuerdo con lo indicado en planos, asegurando su estabilidad durante el vertido de hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador deberá realizar las siguientes pruebas y verificaciones previamente a la aplicación de los revestimientos de protección:

- Inspección visual, comprobando que no existen grietas, exfoliaciones, quemaduras por arco u otros defectos visualmente perceptibles.
- Examen del aspecto geométrico en tubos, comprobando que estos son rectos, sin desviaciones superiores a 3 milímetros por cada 3 metros de longitud del tubo.

Cualquier soldadura de los elementos que, en la opinión del Fiscalizador, no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas, debiendo reparar los daños sin percibir retribución alguna por ello.

Los elementos que hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos podrán ser rechazados.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado, se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrados e incorporados a la obra.

---

El pago deberá incluir, además de suministro y maquinación de los elementos en sí misma, el costo de la galvanización, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.251	MAQUINACION DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)	Kg.

#### **INSTALACION DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC) ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro transporte e Instalación de Junta de expansión de Neopreno D=1000mm

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

El suministro e instalación de uniones tipo junta de expansión comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- JUNTA DE EXPANSIÓN: Las juntas de expansión o compensadores de dilatación son elementos que permiten desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas.
- DN: Diámetro Nominal expresado en milímetros

#### **MATERIALES**

La Junta de Expansión deberá cumplir con las siguientes características:

Las uniones mecánicas para tubería de acero de extremos lisos, serán del tipo manguito con empaque, de un diámetro adecuado para encajar en la tubería. Cada acoplamiento consistirá de un anillo central de acero, tres anillos laterales de acero, dos empaques de caucho y un número suficiente de pernos de acero para comprimir los empaques en forma adecuada, como fuelle o forro principal será de neopreno.

Anillo central: Para anchos de 50 a 200 mm (2" a 8"), se utilizarán las especificaciones ASTM A 200 Grado B o ASTM A36 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

---

Anillos laterales: Se utilizarán las especificaciones C 1021 del Instituto Americano de la Industria del Acero, ASTM A 36 o ASTM A395, u otras especificaciones que aseguren una calidad equivalente o superior.

Pernos: Serán galvanizados y deben cumplir la norma ASTM A153. Los materiales para los pernos deberán cumplir con los requisitos físicos mínimos de las especificaciones A 307 Grado A ó A 325 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Empaques: Los empaques serán hechos de un tipo de caucho cuyas especificaciones hayan estado en uso general en uniones mecánicas, por un período no menor de diez (10) años,

Los empaques serán fabricados bajo las siguientes especificaciones:

- (ASTM 767) dureza (shore) entre 70 y 80.
- Aplastamiento por compresión: 4% máximo a los 30 minutos.
- Aplastamiento por compresión: 3% máximo a las 3 horas.

El aplastamiento por compresión se lo determinará utilizando discos de 19 mm (3/4") de diámetro por 12.5 mm (1/2") de espesor, cortados de placas de 75 mm (3") de diámetro, sometidos a 42.18 kg/cm<sup>2</sup> (600 lbs por pulgada cuadrada) de presión durante 38 horas, a la temperatura ambiente. En otros aspectos, el procedimiento se ceñirá a los requerimientos de las especificaciones D 395, método A, de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas, que aseguren una calidad equivalente o superior, utilizando el dispositivo de carga externa.

## **EQUIPO**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
- Equipo de elevación; sistema para bajar los accesorios

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor proporcionará las uniones tipo junta de expansión, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.



---

### CONDICIONES DE RECIBO

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de las juntas de expansión.

### MEDICIÓN Y PAGO

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad, debidamente suministrado, transportado e instalado en el sitio especificado por Fiscalización.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.249	INSTALACION DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC)	U

## 1.2.10 PASO ELEVADO SOBRE EL CANAL EN LA FRANCISCO DE ORELLANA

### 1.2.10.1 SUMINISTROS

#### ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA

#### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva.

#### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- RTE INEN 037:2009: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- AWS D 1.1: Structural Welding Code – Steel (American Welding Society).
- NEVI-12-MTOP: Norma Ecuatoriana Vial. Volumen 3 (MTOP, 2013).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

#### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Perfil metálico:** elemento laminado fabricado usualmente para su empleo en estructuras de edificación o de obra civil. Presentan distintas formas (T, doble T y perfiles no ramificados).

**Protección anticorrosiva:** material que se aplica sobre una superficie para protegerla de un proceso de degradación (corrosión).

---

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

**Material de aportación:** todo aquel material que se utiliza para la realización de un cordón de soldadura.

## **MATERIALES**

La clase de acero a emplear, así como el material de aportación para las soldaduras, será del grado y calidad especificada en el Proyecto, que estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC.

Cuando el Contratista reciba los perfiles en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Como protección anticorrosiva se empleará pintura con las propiedades indicadas en el apartado 507-5.02.3 de la NEVI-12-MTOP.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Ensamblaje y soldado de estructuras**

Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente colocadas donde se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro.

Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con pernos de alta resistencia.

---

Los entramados se dejarán en su sitio hasta que los empalmes del cordón de tracción hayan sido completamente empernados o remachados, y todas las conexiones en los nudos restantes ensambladas con sus respectivos pasadores y pernos.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS D 1.1: "*Structural Welding Code-Steel*", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales. La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador. El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo. Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos o remaches provisionales de montaje.

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables, las tensiones residuales causadas por la contracción.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección.

La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables. Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldadura contra el viento y especialmente contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los 0 grados centígrados, para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento a calor. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean

---

satisfactorios. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

#### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
- Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
- Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a

---

intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar que no se ha modificado significativamente el perfil del talud durante la ejecución de los mismos.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrado e incorporado en la obra según los requisitos contractuales.

El pago deberá incluir, además de suministro e instalación en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.203	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA	KG

#### **SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)**

##### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado.

Se incluyen los anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica necesarios para la correcta sujeción de las tuberías.

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- 
- NTP-IA-016: Tubería y accesorios de acero. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
  - NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
  - NTE INEN 671: Recubrimientos electrolíticos de zinc sobre acero. Requisitos (INEN, 1984).
  - NTE INEN 951: Recubrimientos electrolíticos. Requisitos generales. Espesores y abreviaturas (INEN, 1987).
  - NTE INEN 672: Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales (INEN, 2009).
  - NTE INEN 027: Tubos de acero al carbono soldados (INEN, 2011).
  - NTE INEN 470: Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos (INEN, 2008).
  - RTE INEN 245: Bridas para tubería y accesorios bridados para uso industrial (INEN, 2011).
  - PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Mecanizado:** proceso de elaboración de elementos de manera mecánica.

**Galvanización:** proceso de aplicación de un baño de zinc fundido a una superficie metálica, para que no se oxide.

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

## **MATERIALES**

La clase de acero a emplear en la fabricación de los elementos objeto de la presente especificación será el ASTM A-36, según lo indicado en la NTP-IA-016.

Para el recubrimiento de las piezas mediante galvanización se empleará zinc, con un espesor mínimo de 25 micras para ambientes no agresivos y de 40 micras para ambientes costeros o zonas de alta agresividad. Este proceso se realizará según lo especificado en las normas INEN 671, 672 y 951.

Cuando el Contratista reciba los elementos en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos que afecten a su utilización.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico,

---

pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Máquinas de soldadura industriales: para soldadura helicoidal de tubos.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Tuberías**

Los tubos se obtendrán a partir de bandas laminadas de acero ASTM A-36 y fabricados por soldadura, preferiblemente helicoidal.

El proceso de fabricación de estos tubos cumplirá con las normas ecuatorianas INEN 027 y 470.

Los espesores de los tubos serán aquellos que resulten necesarios por cálculo mecánico, habida cuenta de la combinación de presión interior y cargas exteriores, o de las deformaciones máximas admisibles en su caso.

Los tubos deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc, ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación la Fiscalización.

No se admitirá el suministro de tubos constituidos por trozos de tubos unidos por soldadura circunferencial para obtener tubos de largo normal.

Todas las soldaduras de los tubos hechas en fábrica lo serán con máquina automática. Las únicas soldaduras permisibles en obra serán las de las juntas entre tubos, si es que éstas son rígidas. En este caso, los tubos saldrán de fábrica con sus bordes ya biselados, o cortados a escuadra o con la campana realizada, de forma que en obra no sea necesaria ninguna preparación.

### **Bridas y accesorios**

El proceso de fabricación de las bridas y accesorios deberá cumplir con el reglamento RTE INEN 247, el cual se ajusta a lo expuesto en las normas ASME B16.5: *“Bridas para tuberías y accesorios bridados”* y ASME B16.47: *“Bridas de acero de gran diámetro”*.

### **Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las

---

---

dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados como elementos de soporte o embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Para los elementos que quedarán embebidos, con anterioridad a la colocación en obra, se efectuará el posicionado de la pieza de acuerdo con lo indicado en planos, asegurando su estabilidad durante el vertido de hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador deberá realizar las siguientes pruebas y verificaciones previamente a la aplicación de los revestimientos de protección:

- Inspección visual, comprobando que no existen grietas, exfoliaciones, quemaduras por arco u otros defectos visualmente perceptibles.
- Examen del aspecto geométrico en tubos, comprobando que estos son rectos, sin desviaciones superiores a 3 milímetros por cada 3 metros de longitud del tubo.

Cualquier soldadura de los elementos que, en la opinión del Fiscalizador, no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas, debiendo reparar los daños sin percibir retribución alguna por ello.

Los elementos que hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos podrán ser rechazados.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado, se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrados e incorporados a la obra.

El pago deberá incluir, además de suministro y maquinación de los elementos en sí misma, el costo de la galvanización, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.250	SUMINISTRO DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)	Kg.



---

## **SUMINISTRO DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mm SUM, TRANSP. INSTALC) ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro transporte e Instalación de Junta de expansión de Neopreno D=1000mm

## **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

El suministro e instalación de uniones tipo junta de expansión comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- JUNTA DE EXPANSIÓN: Las juntas de expansión o compensadores de dilatación son elementos que permiten desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas.
- DN: Diámetro Nominal expresado en milímetros

## **MATERIALES**

La Junta de Expansión deberá cumplir con las siguientes características:

Las uniones mecánicas para tubería de acero de extremos lisos, serán del tipo manguito con empaque, de un diámetro adecuado para encajar en la tubería. Cada acoplamiento consistirá de un anillo central de acero, tres anillos laterales de acero, dos empaques de caucho y un número suficiente de pernos de acero para comprimir los empaques en forma adecuada, como fuelle o forro principal será de neopreno.

Anillo central: Para anchos de 50 a 200 mm (2" a 8"), se utilizarán las especificaciones ASTM A 200 Grado B o ASTM A36 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Anillos laterales: Se utilizarán las especificaciones C 1021 del Instituto Americano de la Industria del Acero, ASTM A 36 o ASTM A395, u otras especificaciones que aseguren una calidad equivalente o superior.

Pernos: Serán galvanizados y deben cumplir la norma ASTM A153. Los materiales para los pernos deberán cumplir con los requisitos físicos mínimos de las especificaciones A 307 Grado A ó A 325 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Empaques: Los empaques serán hechos de un tipo de caucho cuyas especificaciones hayan estado en uso general en uniones mecánicas, por un período no menor de diez (10) años,

Los empaques serán fabricados bajo las siguientes especificaciones:

- (ASTM 767) dureza (shore) entre 70 y 80.
- Aplastamiento por compresión: 4% máximo a los 30 minutos.

- 
- Aplastamiento por compresión: 3% máximo a las 3 horas.

El aplastamiento por compresión se lo determinará utilizando discos de 19 mm (3/4") de diámetro por 12.5 mm (1/2") de espesor, cortados de placas de 75 mm (3") de diámetro, sometidos a 42.18 kg/cm<sup>2</sup> (600 lbs por pulgada cuadrada) de presión durante 38 horas, a la temperatura ambiente. En otros aspectos, el procedimiento se ceñirá a los requerimientos de las especificaciones D 395, método A, de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas, que aseguren una calidad equivalente o superior, utilizando el dispositivo de carga externa.

#### **EQUIPO**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
- Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

#### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

El Constructor proporcionará las uniones tipo junta de expansión, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de las juntas de expansión.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad, debidamente suministrado, transportado e instalado en el sitio especificado por Fiscalización.

#### **Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
--------	-------------	--------

ACO.OBR.205	SUMINISTRO DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC)	U
-------------	---	---

### 1.2.10.2 INSTALACION

#### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva.

#### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- RTE INEN 037:2009: Diseño, fabricación y montaje de estructuras de acero (INEN, 2009).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- AWS D 1.1: Structural Welding Code – Steel (American Welding Society).
- NEVI-12-MTOP: Norma Ecuatoriana Vial. Volumen 3 (MTOP, 2013).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

#### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Perfil metálico:** elemento laminado fabricado usualmente para su empleo en estructuras de edificación o de obra civil. Presentan distintas formas (T, doble T y perfiles no ramificados).

**Protección anticorrosiva:** material que se aplica sobre una superficie para protegerla de un proceso de degradación (corrosión).

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

**Material de aportación:** todo aquel material que se utiliza para la realización de un cordón de soldadura.

#### MATERIALES

La clase de acero a emplear, así como el material de aportación para las soldaduras, será del grado y calidad especificada en el Proyecto, que estarán de acuerdo a lo indicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-AC.

Cuando el Contratista reciba los perfiles en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Como protección anticorrosiva se empleará pintura con las propiedades indicadas en el apartado 507-5.02.3 de la NEVI-12-MTOP.

---

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Ensamblaje y soldado de estructuras**

Para el ensamblaje en la obra, las partes estarán cuidadosamente colocadas donde se indique en los planos, y se seguirán todas las marcas de coincidencia. El material será cuidadosamente manejado, de manera que ninguna parte resulte doblada, rota o dañada en ninguna forma. Si fuera necesario enderezar algún elemento en la obra, se lo hará utilizando métodos que no dañen el metal y que sean aprobados por el Fiscalizador. No se realizará el martilleo que pueda dañar o deformar algún miembro.

Las superficies de apoyo y las superficies que estarán en permanente contacto, se limpiarán antes que los miembros sean ensamblados. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con pernos de alta resistencia.

Los entramados se dejarán en su sitio hasta que los empalmes del cordón de tracción hayan sido completamente empernados o remachados, y todas las conexiones en los nudos restantes ensambladas con sus respectivos pasadores y pernos.

Toda la soldadura estará de acuerdo a lo estipulado en la última edición de la publicación AWS D 1.1: "*Structural Welding Code-Steel*", además de las estipulaciones de las presentes especificaciones y de las disposiciones especiales. La soldadura se hará de acuerdo a las mejores prácticas modernas, con personal de soldadores calificados y aceptados por el Fiscalizador. El Contratista será responsable de la calidad de la soldadura realizada, tanto en fábrica como en obra.

Las superficies a soldar serán lisas, uniformes, carentes de rebabas, desprendimientos, grasas y otros defectos que podrían afectar la calidad de la soldadura. Las superficies que se extiendan dentro de 5 centímetros de cualquier zona a soldar, no estarán pintadas ni cubiertas con otro material que podría afectar la calidad, o producir vapores o gases inconvenientes durante la realización de este trabajo. Queda prohibido rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para pernos o remaches provisionales de montaje.

---

Los miembros por soldarse serán alineados correctamente y sujetos firmemente en su posición por medio de cualquier dispositivo adecuado, incluyendo puntos de soldadura hasta que se haya completado el trabajo de soldadura; se permitirá unir estos puntos con la soldadura definitiva siempre que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldadura dentro de cada uno de ellos y del conjunto será tal que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas, sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantenga dentro de límites aceptables, las tensiones residuales causadas por la contracción.

Para unir dos piezas de distinta sección, la mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25%, para obtener una transición suave de la sección.

La soldadura no será hecha en superficies húmedas, o expuestas a la lluvia, o a vientos fuertes, tampoco cuando los soldadores estén expuestos a condiciones climáticas desfavorables. Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará la superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escorias.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldadura contra el viento y especialmente contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los 0 grados centígrados, para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Cuando se especifique en los planos o en las disposiciones especiales, se practicará el alivio de los esfuerzos inducidos en los miembros por la soldadura, mediante el tratamiento a calor. El tratamiento por seguir deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, pero el Contratista será el único responsable de que los resultados sean satisfactorios. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

#### **Aplicación de protección anticorrosiva**

La aplicación de la pintura para acero estructural se realizará de acuerdo con los requisitos previstos en los documentos contractuales. Las características de la pintura utilizada estarán de acuerdo con lo especificado en las presentes especificaciones.

Todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán completamente, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Para efectuar la limpieza de la estructura se podrán emplear tres métodos, de acuerdo a lo especificado en los documentos contractuales o lo indicado por el Fiscalizador:

- 
- Limpieza manual: Este trabajo se hará usando cepillos de alambre, lija o la herramienta o material aprobado por el Fiscalizador. El aceite y la grasa se limpiarán usando un solvente apropiado.
  - Limpieza a chorro: El chorro puede ser de arena, de limallas, o de aire. Cuando se use este método, se pondrá especial atención en la limpieza de las esquinas y de los ángulos. Antes de empezar la operación de pintura, se eliminará de la superficie toda la arena o limallas que quedasen.
  - Limpieza con flama: La flama se producirá con un soplete oxiacetilénico que tendrá una relación oxígeno-acetileno mayor de 1. Antes de empezar esta operación, el aceite y la grasa se removerán usando un solvente adecuado; el exceso de solvente será retirado completamente antes de continuar con la siguiente operación. Se pasará la flama por la superficie a limpiar, a una velocidad y en forma tal que las superficies queden completamente secas, y el sucio, óxido y costras sueltas sean eliminados por el calentamiento rápido e intenso producido por la flama. Inmediatamente después de la aplicación de la flama, las superficies de acero serán cepilladas cuando sea necesario y se eliminará cualquier material suelto de su superficie; no se podrá usar aire comprimido en esta operación.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente, a menos que el Fiscalizador autorice otra cosa. Si las superficies limpias se han oxidado o contaminado con material extraño, el Contratista las volverá a limpiar por su cuenta, antes de pintarlas.

Cuando así se especifique en las disposiciones contractuales, se realizará un tratamiento preliminar con un baño de apresto de vinyl que cumpla las exigencias de la Sección 831 de la NEVI-12-MTOP. Se aplicará en las superficies limpias del acero, antes de la aplicación de la primera capa de pintura. Este tratamiento se aplicará a intervalos de 4 horas, si no se logra aplicar la primera mano de pintura antes de que transcurra ese plazo.

Por lo general se aplicarán dos capas de pintura.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

Cualquier soldadura que en la opinión del Fiscalizador no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas.

La Fiscalización realizará una inspección visual de los trabajos realizados para comprobar que no se ha modificado significativamente el perfil del talud durante la ejecución de los mismos.

En caso de modificación significativa del mismo, la Fiscalización podrá rechazar el recibo de los trabajos, estando obligado el Contratista a reparar los daños ocasionados sin percibir retribución alguna por ello.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

---

---

La medida de la actividad de suministro e instalación de perfiles metálicos con protección anticorrosiva se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrado e incorporado en la obra según los requisitos contractuales.

El pago deberá incluir, además de suministro e instalación en sí misma, el costo de la pintura, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.248	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	KG

#### **MAQUINACION DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2) ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado.

Se incluyen los anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica necesarios para la correcta sujeción de las tuberías.

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-016: Tubería y accesorios de acero. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
- NEC-SE-AC: Norma Ecuatoriana de la Construcción. Estructuras de acero (MIDUVI, 2014).
- NTE INEN 671: Recubrimientos electrolíticos de zinc sobre acero. Requisitos (INEN, 1984).
- NTE INEN 951: Recubrimientos electrolíticos. Requisitos generales. Espesores y abreviaturas (INEN, 1987).
- NTE INEN 672: Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales (INEN, 2009).
- NTE INEN 027: Tubos de acero al carbono soldados (INEN, 2011).
- NTE INEN 470: Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos (INEN, 2008).
- RTE INEN 245: Bridas para tubería y accesorios bridados para uso industrial (INEN, 2011).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

---

---

**Mecanizado:** proceso de elaboración de elementos de manera mecánica.

**Galvanización:** proceso de aplicación de un baño de zinc fundido a una superficie metálica, para que no se oxide.

**Soldar:** unir sólidamente dos elementos mediante la aportación de un material con características iguales o semejantes a las partes a enlazar.

## **MATERIALES**

La clase de acero a emplear en la fabricación de los elementos objeto de la presente especificación será el ASTM A-36, según lo indicado en la NTP-IA-016.

Para el recubrimiento de las piezas mediante galvanización se empleará zinc, con un espesor mínimo de 25 micras para ambientes no agresivos y de 40 micras para ambientes costeros o zonas de alta agresividad. Este proceso se realizará según lo especificado en las normas INEN 671, 672 y 951.

Cuando el Contratista reciba los elementos en obra, el Proveedor deberá entregar los certificados que acrediten la calidad del acero, sus propiedades elásticas y de resistencia, certificados de calificación de soldadores y radiografías de control o cualquier otro antecedente solicitado por el Fiscalizador, de forma que se garantice el adecuado control de calidad del producto.

Todo el acero estructural, para su colocación en obra, deberá estar perfectamente limpio y libre de defectos de fabricación como fisuras, poros, etc.; además no presentará ondulaciones, rajaduras u otros defectos que afecten a su utilización.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Máquinas de soldadura industriales: para soldadura helicoidal de tubos.

Equipo de soldar: pistola y protecciones.

Equipos limpieza de acero: cepillo, lija, equipo limpieza a chorro, soplete oxiacetilénico.

Solvente: producto para limpieza de grasas y aceites.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Tuberías**

Los tubos se obtendrán a partir de bandas laminadas de acero ASTM A-36 y fabricados por soldadura, preferiblemente helicoidal.



---

El proceso de fabricación de estos tubos cumplirá con las normas ecuatorianas INEN 027 y 470.

Los espesores de los tubos serán aquellos que resulten necesarios por cálculo mecánico, habida cuenta de la combinación de presión interior y cargas exteriores, o de las deformaciones máximas admisibles en su caso.

Los tubos deberán estar perfectamente terminados, limpios, sin grietas, pajas, etc, ni cualquier otro defecto de superficie. Los tubos serán rectos y cilíndricos dentro de las tolerancias admitidas. Sus bordes extremos estarán perfectamente limpios y a escuadra con el eje del tubo y la superficie interior perfectamente lisa. Los tubos o piezas cuyos defectos sean corregibles, sólo podrán repararse con la previa aprobación la Fiscalización.

No se admitirá el suministro de tubos constituidos por trozos de tubos unidos por soldadura circunferencial para obtener tubos de largo normal.

Todas las soldaduras de los tubos hechas en fábrica lo serán con máquina automática. Las únicas soldaduras permisibles en obra serán las de las juntas entre tubos, si es que éstas son rígidas. En este caso, los tubos saldrán de fábrica con sus bordes ya biselados, o cortados a escuadra o con la campana realizada, de forma que en obra no sea necesaria ninguna preparación.

#### **Bridas y accesorios**

El proceso de fabricación de las bridas y accesorios deberá cumplir con el reglamento RTE INEN 247, el cual se ajusta a lo expuesto en las normas ASME B16.5: *“Bridas para tuberías y accesorios bridados”* y ASME B16.47: *“Bridas de acero de gran diámetro”*.

#### **Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica**

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados como elementos de soporte o embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

Para los elementos que quedarán embebidos, con anterioridad a la colocación en obra, se efectuará el posicionado de la pieza de acuerdo con lo indicado en planos, asegurando su estabilidad durante el vertido de hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador deberá realizar las siguientes pruebas y verificaciones previamente a la aplicación de los revestimientos de protección:

- Inspección visual, comprobando que no existen grietas, exfoliaciones, quemaduras por arco u otros defectos visualmente perceptibles.
- Examen del aspecto geométrico en tubos, comprobando que estos son rectos, sin desviaciones superiores a 3 milímetros por cada 3 metros de longitud del tubo.

---

Cualquier soldadura de los elementos que, en la opinión del Fiscalizador, no sea satisfactoria será rechazada, pero en ningún caso esto implicará que el Contratista sea relevado de su responsabilidad por la calidad de las soldaduras efectuadas, debiendo reparar los daños sin percibir retribución alguna por ello.

Los elementos que hayan sufrido daños durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento o presenten defectos podrán ser rechazados.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de suministro y maquinación de elementos de acero ASTM A-36 para tuberías, bridas y accesorios con recubrimiento galvanizado, se realizará por kilogramos (kg) realmente suministrados e incorporados a la obra.

El pago deberá incluir, además de suministro y maquinación de los elementos en sí misma, el costo de la galvanización, los equipos, herramientas, mano de obra, operaciones auxiliares y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.251	MAQUINACION DE ELEMENTOS DE ACERO ASTM A-36 PARA TUBERIAS, BRIDAS Y ACCESORIOS INCLUYE SANDBLASTING, CON RECUBRIMIENTO GALVANIZADO E=75MICRAS EN CALIENTE. (2)	Kg.

### **INSTALACION DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC) ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro transporte e Instalación de Junta de expansión de Neopreno D=1000mm

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

El suministro e instalación de uniones tipo junta de expansión comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- **JUNTA DE EXPANSIÓN:** Las juntas de expansión o compensadores de dilatación son elementos que permiten desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones plásticas.

- 
- DN: Diámetro Nominal expresado en milímetros

## **MATERIALES**

La Junta de Expansión deberá cumplir con las siguientes características:

Las uniones mecánicas para tubería de acero de extremos lisos, serán del tipo manguito con empaque, de un diámetro adecuado para encajar en la tubería. Cada acoplamiento consistirá de un anillo central de acero, tres anillos laterales de acero, dos empaques de caucho y un número suficiente de pernos de acero para comprimir los empaques en forma adecuada, como fuelle o forro principal será de neopreno.

Anillo central: Para anchos de 50 a 200 mm (2" a 8"), se utilizarán las especificaciones ASTM A 200 Grado B o ASTM A36 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Anillos laterales: Se utilizarán las especificaciones C 1021 del Instituto Americano de la Industria del Acero, ASTM A 36 o ASTM A395, u otras especificaciones que aseguren una calidad equivalente o superior.

Pernos: Serán galvanizados y deben cumplir la norma ASTM A153. Los materiales para los pernos deberán cumplir con los requisitos físicos mínimos de las especificaciones A 307 Grado A ó A 325 de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Empaques: Los empaques serán hechos de un tipo de caucho cuyas especificaciones hayan estado en uso general en uniones mecánicas, por un período no menor de diez (10) años,

Los empaques serán fabricados bajo las siguientes especificaciones:

- (ASTM 767) dureza (shore) entre 70 y 80.
- Aplastamiento por compresión: 4% máximo a los 30 minutos.
- Aplastamiento por compresión: 3% máximo a las 3 horas.

El aplastamiento por compresión se lo determinará utilizando discos de 19 mm (3/4") de diámetro por 12.5 mm (1/2") de espesor, cortados de placas de 75 mm (3") de diámetro, sometidos a 42.18 kg/cm<sup>2</sup> (600 lbs por pulgada cuadrada) de presión durante 38 horas, a la temperatura ambiente. En otros aspectos, el procedimiento se ceñirá a los requerimientos de las especificaciones D 395, método A, de la Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales u otras normas reconocidas, que aseguren una calidad equivalente o superior, utilizando el dispositivo de carga externa.

## **EQUIPO**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
- Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

---

---

El Constructor proporcionará las uniones tipo junta de expansión, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de las juntas de expansión.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad, debidamente suministrado, transportado e instalado en el sitio especificado por Fiscalización.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.249	INSTALACION DE JUNTA DE EXPANSIÓN D= 1000 mmSUM,TRANSP.,INSTALC)	U

### **1.2.11 EXCAVACION Y RELLENO DE LOS PASOS ELEVADOS**

#### **EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)**

##### **Definición**

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

##### **Especificaciones**

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación

---

cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

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 costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos 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 constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren 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.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

#### **Clasificación de Suelos para Excavaciones**

Con base de los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se ha definido la existencia de suelos de tipo: normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación, en algunos casos con niveles freáticos altos que originarán presencia de agua en las excavaciones. A continuación se particularizan especificaciones para cada caso.

##### **a. Excavación en Suelo Sin Clasificar**

---

---

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

**b. Excavación en Conglomerado**

Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava o suelo fino.

**c. Excavación en Roca**

Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos.

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

**d. Excavación en Suelos de Alta Consolidación**

Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cangagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompe-pavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión.

**Profundidad de las Excavaciones**

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al

---

plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación hasta 2.00m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación mayor a 2.00m hasta 3.50m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material que va desde una profundidad de 2.00m hasta 3.50m
- Excavación mayor a 3.50m de profundidad: se conceptúa como la remoción y extracción de material que va desde una profundidad mayor a 3.50m

#### **Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla**

##### **a. Excavación Manual**

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

##### **b. Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

#### **Excavaciones para conformar Plataformas o Cimentaciones**

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto.

No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobre-excavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

---

Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y los sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobre-excavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas.

En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

La excavación en roca, si se utilizan explosivos, se efectuará de tal modo que se evite la rotura o desplazamiento de la roca que ha de quedar sin excavar ni grietas longitudinales. Para reducir el riesgo de fragmentación de la roca de cimentación, se adoptarán técnicas de excavación con explosivos aconsejables para dicho fin, tales como la distribución adecuada de taladros y carga de explosivos, el tipo y potencia de



---

éstos, la separación de las cargas explosivas dentro de los barrenos, la utilización de taladros no cargados que marquen una superficie preferente de rotura y las voladuras con retardos coordinados.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita el Contratista no empleará explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos.

Cuando las litoclasas de la roca de cimentación presenten direcciones peligrosas al deslizamiento de la obra, estén abiertas o rellenas de materiales sueltos o destaquen bloques de roca relativamente pequeños, se profundizarán las excavaciones hasta encontrar roca en condiciones favorables para la cimentación. Las litoclasas que existan en la roca de cimentación, aunque no se consideren peligrosas, se señalarán en posición y dirección en el terreno y en planos, con objeto de proceder posteriormente a su limpieza, inyección o cualquier otro tratamiento, si se considerase conveniente.

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de la fábrica de los cimientos.

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

### **Excavaciones en Zanjas**

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro

---

exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

#### **Excavaciones para pozos de revisión**

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro  $A = B + 0.90$ , en donde  $B =$  Diámetro interno del fondo del pozo y  $A =$  diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

#### **Excavación en Roca**

##### **a. Uso de Explosivos: Rotura de roca con dinamita, incluye perforación**

Los trabajos con explosivos se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización. El método de trabajo deberá controlarse cuidadosamente con el objeto de reducir al mínimo las sobreexcavaciones y preservar la roca situada tras los límites de excavación en las mejores condiciones

---

posibles. El rubro incluye los equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la perforación.

La roca situada en los límites de la excavación misma o fuera de ella y que haya sido aflojada por las voladuras deberá ser removida por el Contratista y su volumen se incluirá en los volúmenes de excavación. Sin embargo, aquellas rocas ubicadas fuera de las líneas de excavación y que hayan sido aflojadas, por cualquier motivo, serán removidas por el Contratista a su costo, incluyendo el relleno correspondiente.

Cuando a juicio de la Fiscalización el uso de explosivos involucre un riesgo demasiado grande a estructuras o a instalaciones cercanas, la excavación deberá efectuarse por otros procedimientos, y los costos que se demande se fijarán de común acuerdo con la Fiscalización.

El Contratista entregará a la Fiscalización, para su aprobación una información detallada de la forma como efectuará el trabajo con explosivos. Esto no disminuye o releva al Contratista de su total responsabilidad sobre la ejecución de su trabajo o el daño a personas u obras y equipo del proyecto.

Manejarán y utilizarán explosivos únicamente trabajadores competentes y responsables, bajo la supervisión de personal experimentado.

En lo referente al transporte de explosivos, El Contratista deberá cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas del MTOP “Manejo y Transporte de materiales peligrosos” que se presenta a continuación:

Descripción.- Se detallan algunas normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Contratista y exigidos por el Fiscalizador, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

Disposiciones Generales.-

1.- Toda Empresa o persona natural que adquiera materiales explosivos, debe obtener un Permiso de Consumidor o Comerciante que confiere el Ministerio de Defensa Nacional, con validez de un año.

1.1.- Para obtener el Permiso, entre otros Documentos, la empresa o persona natural debe hacer constar la inspección y aprobación del polvorín, el que debe cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en estas especificaciones.

2.- Para que una empresa o persona natural pueda transportar materiales explosivos, debe obtener una Guía de Libre Tránsito, documento que confiere el Ministerio de Defensa Nacional.

---

2.1.- Para obtener la Guía anteriormente nombrada, la empresa o persona natural, debe presentar el correspondiente Permiso de Consumidor o Comerciante de Explosivos, debidamente actualizado.

2.2 La Guía de Libre Tránsito tiene validez de treinta días, y en ella debe constar toda la información referente a los productos que están siendo transportados, la ruta desde y hasta donde los transportarán, la cantidad, el uso que van a tener y la identificación del vendedor y del comprador. De esta manera se asegura que el producto llegue a su destino.

3.- El transporte de explosivos estará sujeto a la custodia militar, debidamente respaldada por un miembro de las Fuerzas Armadas, el que será designado oportunamente para dicho efecto.

Consideraciones generales de seguridad en los polvorines.-

- De ninguna manera se almacenarán, en un mismo ambiente, explosivos, mechas de seguridad, detonadores o fulminantes y cordón detonante.
- En el interior del polvorín, no se almacenarán junto con los explosivos, materiales tales como: sustancias inflamables, cartones, papel, trapos, u otros elementos combustibles.
- Se prohíbe guardar en el polvorín clavos, martillos, materiales de hierro u otro material que produzca chispas.
- Queda terminantemente prohibido fumar en los sitios en donde se almacena (polvorín), se transporta (camino de acceso al polvorín) y se usa explosivos, quedando a libertad del Fiscalizador, el establecer la sanción correspondiente, en caso de incumplimiento de lo indicado.
- En el área de la obra, en donde se usa explosivos, y exista un polvorín, queda terminantemente prohibido portar armas de fuego; se exceptúa al personal de guardia del polvorín, los cuales deben emplear preferiblemente escopetas.
- Para el ingreso al polvorín de otras personas que no sea el bodeguero, deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) identificarse en el libro de control; b) el guardia retendrá todo tipo de materiales de metal que lleven los visitantes (anillos, cadenas, llaves, correas con hebilla metálica, navajas, etc.), y las devolverá al momento de haber terminado la visita.
- Descargarse estáticamente, en el sitio respectivo.

Transporte.- Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad, necesarias y razonables para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.

- 
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.
  - Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.
  - Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.
  - Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.
  - Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
  - Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
  - Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
  - Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.
  - El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.

**b. Uso de Morteros Expansivos: Rotura de roca con mortero expansivo, incluye perforación**

Consiste en el uso de un cemento de fraguado expansivo para demoliciones, corte de rocas y concreto; que actúa en base a su propia expansión, ejerciendo contra las paredes del agujero que lo contiene una fuerza unitaria que crea trozaduras y grietas.

Debe ser un producto ambientalmente amigable que no emane gases y no deje residuos nocivos o tóxicos.

Este mortero sirve para:

- Romper, cortar y demoler, rocas, concreto y hormigón, en aquellos lugares que por razones de seguridad, no se pueden usar explosivos.
- Demoliciones limitadas de rocas o estructuras de cimiento, allí donde las obras adyacentes no deben ser dañadas por las vibraciones generadas por las explosiones.

- 
- Precorte de formaciones rocosas, creando bloques aislados que pueden ser demolidos con la máxima facilidad. Excavaciones o demoliciones de formaciones rocosas y estructuras de cemento, donde el empleo de explosivo resulta anti económico por las pérdidas de tiempo operativas, debido a las precauciones necesarias para el transporte, el almacenamiento y la manipulación de los explosivos y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad pública.

El uso de este mortero se hará cumpliendo estrictamente las indicaciones del fabricante (en cuanto a la elección del tipo de mortero y su uso) y su aplicación se la realizará en presencia de la Fiscalización una vez que esta haya aprobado su uso, tomando en cuenta que la calidad del mortero deberá ser la mejor. Se deberán cuidar parámetros como modo de preparación, temperatura, distancia de colocación del mortero entre agujeros, diámetro y profundidad de los agujeros, etc. a fin de evitarse la expulsión violenta del mortero.

La fiscalización se asegurará que se tomen todas las medidas precautelatorias necesarias para salvaguardar el bienestar de quienes manipulen este mortero. Se deberá usar equipo de trabajo adecuado, anteojos, máscaras, guantes, etc. Para ello se cumplirá con lo que al respecto se estipule en las Especificaciones Técnicas Ambientales.

Para obtener los resultados deseados, se aconseja efectuar algunas pruebas antes del comienzo del trabajo con el mortero expansivo.

### **Excavaciones en Presencia de Agua**

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros similares; la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, por lo que no se reconocerá pago adicional alguno por estos trabajos.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Las zanjas deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas. Para el caso de instalación de tuberías de drenaje de hormigón con juntas de mortero, se mantendrá seca la zanja hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

### **Condiciones de Seguridad y Disposición de Trabajo**

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, la Fiscalización ordenará al Constructor la colocación de los entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades

---

adyacentes. La Fiscalización exigirá que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias. La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 300 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en accesos a viviendas o cuando existan terrenos afectados por la excavación; estos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación de Fiscalización.

Se vigilará para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, salvo condiciones especiales que serán absueltas por la Fiscalización.

Todos los planos constructivos que prepare el Contratista se entregarán a la Fiscalización para su aprobación previa, por lo menos siete (7) días hábiles antes del inicio de tales trabajos.

En todos los casos, el contratista deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las Especificaciones Técnicas Ambientales elaboradas para el Proyecto.

#### **Depósito de Materiales provenientes de Excavación**

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto o de la Contratante, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas, ni aun contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá hacer desalojar el material utilizando los servicios de otros y los gastos cargados al Contratista.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

---

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

#### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.202	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	M3

**HORMIGON SIMPLE       $F_c = 240 \text{ KG/CM}^2$  (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)**

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

#### **Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

#### **Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por



---

antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

**Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

**Agua:**

El agua a usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

**Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra.

**Toma De Muestras:**

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la

---

pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaletas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaletas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formaleta en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento

---

blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

#### **Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

#### **Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos. Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de

---

concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaletas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente

---

para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entrepisos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

En Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigos, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m<sup>3</sup> trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### **Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
--------	-------------	--------

---

ACO.OBR.081	HORMIGON SIMPLE $F_c = 240 \text{ KG/CM}^2$ (INCLUYE ENCOFRADO E IMPERMEABILIZANTE)	M3
-------------	---	----

### **ACERO DE REFUERZO EN BARRAS $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .**

El hierro para ser colocado en obra debe de estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblándolo en frío, colocado en obra como se especifica o se establece en los planos estructurales. Los estribos y otro hierro que este en contacto con otra armadura serán debidamente asegurados, con alambre galvanizado o negro # 18, en doble lazo o triple si es necesario a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El Acero de refuerzo o armaduras deberán de ser laminados en caliente y se instalará de acuerdo a lo indicado en los planos estructurales. Para ello se utilizará varillas redondas corrugadas, con un límite de fluencia  $f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$  y deberá cumplir con las normas ASTM A-615 y A-706, a excepción del acero de 8mm utilizados en ciertos estribos que serán de  $2800 \text{ Kg/cm}^2$ .

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura.

No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones la armadura de cualquier elemento superior descienda es decir se deforme.

Ningún hormigón será vaciado antes que se haya inspeccionado y aprobado la colocación de la armadura.

En todas aquellas superficies de cimentación y otros miembros estructurales principales en los cuales se coloque el hormigón directamente sobre el suelo, la armadura tendrá un recubrimiento recomendado en las especificaciones del calculista.

No se permitirá la colocación de las varillas sobre capas de hormigón fresco ni la reubicación o reajuste de ellas durante la colocación el hormigón.

El espaciamiento mínimo entre la armadura y los elementos embebidos en el hormigón, por ejemplo, tuberías, será igual a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Cuando sea necesario realizar traslapes que no se encuentren indicados en los planos estructurales, se empalmaran las varillas en una longitud mínima de 40 cm, en tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre para todo traslape.

Se debe evitar cualquier unión o empalme de la armadura en los puntos de máximo esfuerzo.

Toda armadura será comprobada con los planos estructurales correspondiente, para cualquier reemplazo o cambio se consultará con el diseñador.

---

Cuando se requiera o se apruebe, la soldadura de acero de refuerzo deberá cumplir con el Código de la American Welding Society AWS D1.4.

Las mallas electro soldadas se deberá utilizar en donde indiquen los planos o donde sean previamente aprobadas.

Las mallas electro soldadas podrán ser de alambre liso o corrugado y deberán cumplir con las normas ASTM A-185 y ASTM A-497 respectivamente.

Las barras de refuerzo se deberán cortar en su dimensión exacta y se deberán doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostradas en los planos.

Los empalmes de las barras se deberán realizar en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá a autorización debida. Se permitirá empalmes soldados previa autorización. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes, los radios de doblez y las dimensiones de los ganchos de anclajes deberán cumplir lo especificado al respecto en el ACI.

Todos los dobleces y ganchos deberán hacerse en frío, las varillas o dobladas y figuradas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos y en esa forma deberán colocarse dentro de las formaletas. Las varillas que ya estén parcialmente embebidas dentro del concreto no pueden doblarse en el sitio.

Para todos los casos se respetará los distanciamientos mínimos al igual que los recubrimientos determinados en planos. Para la colocación de hierros sobre replantillos se deberá usar separadores o “galletas” de hormigón; no se permitirá el uso de piedras o pedazos de bloque o ladrillo para este fin.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deberán estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

No se permitirá corregir errores en el doblado de las barras ya dobladas.

### **Medición y pago**

La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas del hierro estructural utilizado en todos los elementos de hormigón armado, será en Kg. debiéndose para ello calcular el peso del hierro estructural trabajado y no se debe incluir sobrantes ni desperdicios.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.041	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY = 4200 kg/cm2.	kg

**REPLANTILLO DE HS Fc= 140 KG/CM2.**

---

---

### Definición

La presente especificación establece los requisitos necesarios para ejecutar el "Replanto de Hormigón Simple.  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , la misma que servirá de consulta en las áreas de Obras, Estudios y Diseños, así como para su aplicación y supervisión de obra por parte de los contratistas o la fiscalización, respectivamente.

### Ejecución de los trabajos

El trabajo para realizar "Replanto de HS.  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  se lo realizará con las siguientes materiales, herramientas y equipos:

- Hormigón preparado en Hormigonera:
  - Hormigón premezclado de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
  - Encofrado.
  - Mixer.

No se deberá proceder a efectuar ningún trabajo sin antes contar con la aprobación del FISCALIZADOR, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a ninguna retribución por ello. El FISCALIZADOR debe comprobar las pendientes y alineaciones del tramo o los niveles de los cimientos.

### Medición y forma de pago.

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3).

### Ítems de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
03.34.017	REPLANTILLO DE HS $F_c = 140 \text{ KG/CM}^2$ .	M3

**PLACA DE NEOPRENO 0.15\*0.10\*0.03 m**

### DEFINICION

Se entenderá por juntas de PVC, la cinta de ancho indicado en los planos y que sirve para impermeabilizar aquel plano de unión que forman dos hormigones que han sido vertidos en diferentes tiempos, que pertenecen a la misma estructura, y además tienen que formar un todo monolítico.

### ESPECIFICACIONES

Las juntas de PVC serán puestas en los sitios y forma que indique los planos del proyecto y/o la fiscalización. Los planos que formen las juntas de PVC serán perpendiculares a la principal línea de flujo de agua y en general estarán colocados en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

Antes de verter el hormigón nuevo las superficies de construcción serán lavadas y cepilladas con un cepillo de alambre y rociadas con agua, hasta que estén saturadas y mantenidas así hasta que el hormigón sea vaciado. Si la fiscalización así lo indica se



---

pondrán chicotes de barras extras para garantizar de esta forma unión monolítica entre las partes.

### **Placas de neopreno**

Consisten en placas de neopreno a ser colocadas bajo los apoyos de las estructuras metálicas en los pasos de quebradas, en la ubicación y dimensiones que se indique en los planos y que señale la Fiscalización. Las placas deberán ser de dureza Shore 60

### **FORMA DE PAGO**

Las cintas o juntas de PVC serán medidas en metros lineales con dos decimales de aproximación determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

La unión de estructuras antiguas con nuevas se medirá en metros cuadrados, con 2 decimales de aproximación

Las placas de neopreno se pagarán por unidad de placa de neopreno debidamente instalada de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y al precio especificado en la tabla de cantidades y precios y en su costo incluirá los equipos, materiales y la mano de obra necesarios para su ejecución.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.204	PLACA DE NEOPRENO 0.15*0.10*0.03 m	U

## **RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR**

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible. Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 30 cm de espesor, debiendo ser bien compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca; no se procederá a hacer rellenos que cubran trabajos de cimentación, desagüe y otros, si antes no han sido aprobados por fiscalización.

En el caso de encontrarse con observaciones subterráneas, tales como tuberías de agua, desagüe, cables eléctricos, cimientos, muros u otras obras antiguas, se deberá proceder a su reubicación, modificación o eliminación, según sea el caso, por el contratista, en las zonas que puedan inferir o afectar la obra.

---

**Forma de Pago**

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

**Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3

**RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO**

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

Para la elaboración del relleno compactado mecánicamente con material de préstamo importado se debe de usar los siguientes materiales y herramientas:

- Cascajo importado (Material de préstamo importado).
- Agua.
- Retroexcavadora.
- Vibroapisonador (bailarina).
- Rodillo vibratorio.
- Pala.
- Pico.
- Barreta.

El cascajo importado deberá de someterse, en caso aplique, a un plan de muestreo para conocer sus características físicas mediante pruebas ejecutadas en un laboratorio calificado.

El cascajo importado deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

PROPIEDAD	EXIGENCIA
Tamaño del agregado	Menor o igual a 0,10 m
Pasante Tamiz No. 200	Menor o igual a 20%
Índice Plástico	Menor o igual a 15%
Densidad Seca	Mayor o igual a 1400 Kg/m <sup>3</sup>
CBR	Mayor o igual a 20%

---

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

**Forma de Pago**

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

**Ítems de pago**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
31.23.019	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3

**1.2.12 TUNEL PASO FRANCISCO DE ORELLANA****PERFORACION E INSTALACION DE TUBO CAMISA DE 1500 MM PARA PASE DE TUBERIA DE 1000 MM EN ROCA****ALCANCE**

Esta especificación establece el procedimiento a seguir para la realización del microtunelaje y montaje de las camisas de acero para protección de las líneas de Agua Servida para los cruces de las tuberías en las vías se describe a continuación.

**NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Especificaciones de Construcción. Versión 2. (INTERAGUA, 2004).

**DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**Camisa de Acero:** Tubería de Acero para soporte de tubería de Polietileno en el paso por microtunelaje.

**Túnel liner:** Es una estructura flexible de acero corrugado, compuesta por planchas que permiten el armado total desde su interior.

**Grouting:** Es un relleno estructural sin contracción para la colocación bajo estructuras y maquinaria. Adhiere el equipo dinámico a su base para formar un monolito que contrapone la vibración. Mortero especializado para el relleno de espacios. Mortero que no tenga contracción o que tenga expansión positiva.

**MATERIALES**

---

Todos los materiales necesarios descritos en la Ejecución de los Trabajos, para realizar satisfactoriamente la instalación de Camisa de Acero por Microtunelaje para el paso de Tubería Sanitaria de Polietileno.

Equipos de Seguridad, Señalización durante el tiempo de ejecución de la perforación.

### **EQUIPO**

Todos los equipos necesarios descritos en la Ejecución de los Trabajos, para realizar satisfactoriamente la instalación de Camisa de Acero por Microtunelaje para el paso de Tubería Sanitaria de Polietileno.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO**

Mediante un equipo especializado de detección de tuberías existentes, se determinará la ubicación de las tuberías existentes de haberlas.

Luego se inicia el sondeo de la tubería previamente ubicada, de manera manual (calicatas), realizando un movimiento de tierra para obtener la ubicación física y el ángulo de inclinación existente.

### **DISEÑO DE TÚNEL A CONSTRUIRSE.**

- Se realiza el diseño de la perforación y se obtiene la mejor ubicación de la máquina perforadora, con el ángulo de inclinación técnicamente más adecuado.
- Se realiza la medición del sitio a intervenir.
- Excavaciones de entrada y salida, sondeo de material para análisis de suelo y selección de mezcla de lodos y aditivos correspondientes al tipo de suelo.
- Con estos datos se realiza la planificación y el diseño de la perforación

### **TRABAJOS PREVIOS**

- Reubicación temporal de interferencias que impidan hacer la excavación, en coordinación con la empresa de servicios.
- Se procede a cerrar la zona de trabajo
- Se construirá una rampa de acceso en la boca de ingreso al túnel y otra rampa de acceso a la salida del túnel, siendo la pendiente de 60°.
- Dependiendo del tipo de terreno se dará el talud apropiado a paredes, sustentado en los planos desarrollados (45 grados).
- Se colocarán avisos preventivos en las entradas del túnel, informando de las características de profundidad, de cantidad de personas que pueden permanecer dentro del túnel, de teléfonos de comunicación en caso de emergencias.
- Una vez habilitado el sistema de protección de las paredes y culminada las rampas de acceso al inicio y final del túnel, se procede con la excavación propiamente del túnel.
- La perforación del túnel se hará con la ayuda de herramientas mecánicas como martillos de demolición y manuales como barretas, picos y lampa.

### **PERFORACIÓN GUÍA**

- La construcción del túnel se inicia con una perforación guía según diseño previo.
- La trayectoria de la guía es controlada y dirigida con un equipo localizador digital en el que se determina la posición real de la punta guía la cual lleva una sonda

---

que emite una señal desde su ingreso hasta la salida mediante la cual se controla que la perforación se realice en la ruta planificada

- El localizador digital recibe ondas electromagnéticas de un emisor (sonda) que va dentro de la punta guía, y es recibido en 2 pantallas.
- Una en el receptor manual
- Una localizada en la máquina perforadora
- El localizador permite visualizar con un margen de error de un máximo de 10 cm de desviación en la ruta.

### **AMPLIACIÓN DE TÚNEL**

- Una vez realizada la perforación guía se determinan según la estructura del suelo la tecnología sin zanja a seguirse para ampliación de la perforación inicial y formar el túnel al diámetro final deseado para instalación del tubo camisa, dependiendo de la naturaleza estructural y química del suelo.
- Se deberá realizar un tercer pozo en el parterre central donde se interceptarán las perforaciones de inicio y final.

### **ESTRUCTURA SOPORTE DE TÚNEL, INGENIERÍA DE LODOS**

- Terminada la instalación se procede con la inyección del grouting en los espacios entre el Liner y la sobrexcaución realizada para instalación de los liners, se programará la inyección de mortero diseñado según tipo de suelo.
- Mediante inyección de lodos bentónicos amigables con el medio ambiente se refuerzan las paredes que estructuran el túnel y permiten su conformación para el siguiente paso.

### **PREPARACIÓN DE TUBERÍAS A INSTALAR**

Paralelamente a los trabajos de perforación se realiza la preparación de las tuberías de polietileno de alta densidad a instalarse, las mismas que son soldadas mediante el proceso de termofusión hasta lograr la longitud requerida y formando el Haz de lanzamiento a instalarse.

### **TIRADA (INSTALACIÓN DE TUBERÍA)**

Una vez construido el túnel, con una dimensión de 1,50 veces aproximadamente el diámetro requerido del conjunto a instalarse, se procede a la tirada de la tubería camisa que previamente ha sido soldada entre si hasta que pase todo el túnel.

Una vez concluida la instalación de la tubería se instala un alambre guía que indica la continuidad y limpieza y se tapona como protección en los extremos de todas las tuberías.

### **En caso de suelos rocosos o de alta consolidación**

El proceso se modifica y se realiza con brocas de extracción para material duro y se instala la camisa a medida que esta broca avanza.

Se instala mediante túnel liner, que consiste en instalación de tubería seccionada a medida que se avanza con la perforación dirigida.

### **FINAL RETIRO Y LIMPIEZA AREA**

Instalado el tubo camisa está Concluido el trabajo se procede al retiro de equipos y se arregla el área intervenida para que quede en condiciones similares a las encontradas.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
---------------	--------------------	---------------

---

ACO.OBR.206	PERFORACION E INSTALACION DE TUBO CAMISA DE 1500 MM PARA PASE DE TUBERIA DE 1000 MM EN ROCA	M
-------------	---	---

### 1.2.13 TUNEL PASO AUTOPISTA TEMINAL PASCUALES

#### PERFORACION E INSTALACION DE TUBO CAMISA DE 1000 MM PARA PASE DE TUBERIA DE 800 MM EN ROCA

##### ALCANCE

Esta especificación establece el procedimiento a seguir para la realización del microtunelaje y montaje de las camisas de acero para protección de las líneas de Agua Servida para los cruces de las tuberías en las vías se describe a continuación.

##### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Especificaciones de Construcción. Versión 2. (INTERAGUA, 2004).

##### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

**Camisa de Acero:** Tubería de Acero para soporte de tubería de Polietileno en el paso por microtunelaje.

**Túnel liner:** Es una estructura flexible de acero corrugado, compuesta por planchas que permiten el armado total desde su interior.

**Grouting:** Es un relleno estructural sin contracción para la colocación bajo estructuras y maquinaria. Adhiere el equipo dinámico a su base para formar un monolito que contrapone la vibración. Mortero especializado para el relleno de espacios. Mortero que no tenga contracción o que tenga expansión positiva.

##### MATERIALES

Todos los materiales necesarios descritos en la Ejecución de los Trabajos, para realizar satisfactoriamente la instalación de Camisa de Acero por Microtunelaje para el paso de Tubería Sanitaria de Polietileno.

Equipos de Seguridad, Señalización durante el tiempo de ejecución de la perforación.

##### EQUIPO

Todos los equipos necesarios descritos en la Ejecución de los Trabajos, para realizar satisfactoriamente la instalación de Camisa de Acero por Microtunelaje para el paso de Tubería Sanitaria de Polietileno.

##### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

##### DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Mediante un equipo especializado de detección de tuberías existentes, se determinará la ubicación de las tuberías existentes de haberlas.

Luego se inicia el sondeo de la tubería previamente ubicada, de manera manual (calicatas), realizando un movimiento de tierra para obtener la ubicación física y el ángulo de inclinación existente.

---

## **DISEÑO DE TÚNEL A CONSTRUIRSE.**

- Se realiza el diseño de la perforación y se obtiene la mejor ubicación de la máquina perforadora, con el ángulo de inclinación técnicamente más adecuado.
- Se realiza la medición del sitio a intervenir.
- Excavaciones de entrada y salida, sondeo de material para análisis de suelo y selección de mezcla de lodos y aditivos correspondientes al tipo de suelo.
- Con estos datos se realiza la planificación y el diseño de la perforación

## **TRABAJOS PREVIOS**

- Reubicación temporal de interferencias que impidan hacer la excavación, en coordinación con la empresa de servicios.
- Se procede a cerrar la zona de trabajo
- Se construirá una rampa de acceso en la boca de ingreso al túnel y otra rampa de acceso a la salida del túnel, siendo la pendiente de 60°.
- Dependiendo del tipo de terreno se dará el talud apropiado a paredes, sustentado en los planos desarrollados (45 grados).
- Se colocarán avisos preventivos en las entradas del túnel, informando de las características de profundidad, de cantidad de personas que pueden permanecer dentro del túnel, de teléfonos de comunicación en caso de emergencias.
- Una vez habilitado el sistema de protección de las paredes y culminada las rampas de acceso al inicio y final del túnel, se procede con la excavación propiamente del túnel.
- La perforación del túnel se hará con la ayuda de herramientas mecánicas como martillos de demolición y manuales como barretas, picos y lampa.

## **PERFORACIÓN GUÍA**

- La construcción del túnel se inicia con una perforación guía según diseño previo.
- La trayectoria de la guía es controlada y dirigida con un equipo localizador digital en el que se determina la posición real de la punta guía la cual lleva una sonda que emite una señal desde su ingreso hasta la salida mediante la cual se controla que la perforación se realice en la ruta planificada
- El localizador digital recibe ondas electromagnéticas de un emisor (sonda) que va dentro de la punta guía, y es recibido en 2 pantallas.
- Una en el receptor manual
- Una localizada en la máquina perforadora
- El localizador permite visualizar con un margen de error de un máximo de 10 cm de desviación en la ruta.

## **AMPLIACIÓN DE TÚNEL**

- Una vez realizada la perforación guía se determinan según la estructura del suelo la tecnología sin zanja a seguirse para ampliación de la perforación inicial y formar el túnel al diámetro final deseado para instalación del tubo camisa, dependiendo de la naturaleza estructural y química del suelo.
- Se deberá realizar un tercer pozo en el parterre central donde se interceptarán las perforaciones de inicio y final.

## **ESTRUCTURA SOPORTE DE TÚNEL, INGENIERÍA DE LODOS**

**Terminada la instalación se procede con la inyección del grouting en los espacios entre el Liner y la sobreexcavación realizada para instalación de los liners, se**

---

**programará la inyección de mortero diseñado según tipo de suelo.**

- Mediante inyección de lodos bentónicos amigables con el medio ambiente se refuerzan las paredes que estructuran el túnel y permiten su conformación para el siguiente paso.

#### **PREPARACIÓN DE TUBERÍAS A INSTALAR**

Paralelamente a los trabajos de perforación se realiza la preparación de las tuberías de polietileno de alta densidad a instalarse, las mismas que son soldadas mediante el proceso de termofusión hasta lograr la longitud requerida y formando el Haz de lanzamiento a instalarse.

#### **TIRADA (INSTALACIÓN DE TUBERÍA)**

Una vez construido el túnel, con una dimensión de 1,50 veces aproximadamente el diámetro requerido del conjunto a instalarse, se procede a la tirada de la tubería camisa que previamente ha sido soldada entre si hasta que pase todo el túnel.

Una vez concluida la instalación de la tubería se instala un alambre guía que indica la continuidad y limpieza y se tapona como protección en los extremos de todas las tuberías.

#### **En caso de suelos rocosos o de alta consolidación**

El proceso se modifica y se realiza con brocas de extracción para material duro y se instala la camisa a medida que esta broca avanza.

Se instala mediante túnel liner, que consiste en instalación de tubería seccionada a medida que se avanza con la perforación dirigida.

#### **FINAL RETIRO Y LIMPIEZA AREA**

Instalado el tubo camisa está Concluido el trabajo se procede al retiro de equipos y se arregla el área intervenida para que quede en condiciones similares a las encontradas.

#### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.259	PERFORACION E INSTALACION DE TUBO CAMISA DE 1000 MM PARA PASE DE TUBERIA DE 800 MM EN ROCA	M

### **1.2.14 REPARACIONES**

#### **1.2.14.1 SUMINISTRO**

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC**

##### **ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro de accesorios de PVC.

Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto NTP-IA-035 "Tubería de PVC para alcantarillado" (INTERAGUA, 2010).



---

## **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-035: Norma Técnica de Construcción - Tubería de PVC para alcantarillado, Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTE-INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de pvc rígido para presión. Requisitos. (INEN, 2013).
- NTE-INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos. (INEN, 2009).
- NTE-INEN 1869: Tubos de cloruro de polivinilo rígido (pvc) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos. (INEN, 1999).

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**PVC:** siglas en inglés de Policloruro de Vinilo. Material plástico utilizado en la fabricación de tuberías.

## **MATERIALES**

Los tubos y accesorios de PVC, deben cumplir con lo establecido en las normativas de referencia. El material suministrado debe estar libre de hundimientos, grietas, fisuras, perforaciones, protuberancias o incrustaciones de material extraño, las cuales pueden comprometer la resistencia y durabilidad del mismo.

Los tubos y accesorios deben ser fabricados a partir de cloruro de polivinilo (PVC rígido) con calidad certificada por el proveedor, que garantice el cumplimiento de los requisitos de la norma de referencia.

El material del producto será homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad y densidad.

Los elementos de refuerzo estructural adicionales usados para la tubería perfilada con el fin de incrementar su rigidez anular original pueden ser metálicos o de otros materiales siempre y cuando la tubería perfilada a ser reforzada cumpla con todos los requisitos de la norma antes mencionada.

La tubería de PVC de pared estructurada, para sistemas de agua a gravedad, debe cumplir con lo establecido en las normas de referencia.

Todas las tuberías, accesorios, partes y piezas de PVC, deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso requerido.

La tubería y accesorios debe ser inmune a cualquier tipo de corrosión (química o electroquímica). Tampoco debe sufrir daños o agresiones por el ataque de aguas o suelos corrosivos.

No debe ser expuesta a contaminantes tales como: productos de petróleo de bajo peso molecular, disolventes orgánicos o vapores disolventes.

Los tubos y accesorios de PVC no deben ser aplicados o almacenados, sin una forma de protección física (como pintura o envoltura), en sitios expuestos de manera

---

continuada a la luz directa del sol, debido al efecto de degradación ultravioleta que producen las radiaciones en el PVC.

Las tuberías de alcantarillado, que trabajan a presión, deben cumplir con lo establecido para las tuberías en la norma INEN 1373.

Los accesorios, uniones, partes y piezas para las instalaciones de tuberías de PVC de alcantarillado deben cumplir con los requisitos de la norma INEN 1374.

## **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los tubos a la zanja.

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Retroexcavadora o mini-excavadora: equipos para la apertura de zanjas de instalación.

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Instalación**

El conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto u ordene el Fiscalizador, las tuberías y accesorios que se requieran, se realizará conforme a lo recogido en las Especificaciones de Construcción de INTERAGUA (INTERAGUA, 2004).

Las operaciones de instalación incluyen: maniobras y acarreos locales para distribuirla a lo largo de la zanja, la operación de bajada de la tubería y accesorios a las zanjas, la instalación correspondiente y la conexión al sistema existente hasta su aceptación por parte de Fiscalización.

Las uniones entre tubos o entre tubos y accesorios deben realizarse por medio de sellos de caucho o elastómeros, cemento solvente o adhesivo especial que garanticen la hermeticidad de la unión. El Contratista será el responsable directo de la calidad con que se ejecuten las uniones y empalmes de los diferentes elementos.

### **Suministro y almacenamiento**

Las tuberías objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por Fiscalización. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

---

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

INTERAGUA autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago del suministro e instalación de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, los accesorios se contabilizarán por unidad debidamente suministrada e instalada por el Contratista o Proveedor a satisfacción INTERAGUA.

El pago deberá incluir, además de la actividad de suministro e instalación en sí mismas, el costo de los empaques para su correcta unión y acople, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.10.083	CODO 22,5º RADIO CORTO PVC D=250MM U/Z (*)	u.
22.10.096	CODO 45º RADIO CORTO PVC D=250MM U/Z (*)	u.
22.10.109	CODO 90º RADIO CORTO PVC D=250MM U/Z (*)	u.

## **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC**

### **ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías de PVC.

Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto NTP-IA-035 "Tubería de PVC para alcantarillado" (INTERAGUA, 2010).

### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-035: Norma Técnica de Construcción - Tubería de PVC para alcantarillado, Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTE-INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de pvc rígido para presión. Requisitos. (INEN, 2013).
- NTE-INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos. (INEN, 2009).
- NTE-INEN 1869: Tubos de cloruro de polivinilo rígido (pvc) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos. (INEN, 1999).

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**PVC:** siglas en inglés de Policloruro de Vinilo. Material plástico utilizado en la fabricación de tuberías.

### **MATERIALES**

Los tubos de PVC, deben cumplir con lo establecido en las normativas de referencia. El material suministrado debe estar libre de hundimientos, grietas, fisuras, perforaciones, protuberancias o incrustaciones de material extraño, las cuales pueden comprometer la resistencia y durabilidad del mismo.

Los tubos deben ser fabricados a partir de cloruro de polivinilo (PVC rígido) con calidad certificada por el proveedor, que garantice el cumplimiento de los requisitos de la norma de referencia.

El material del producto será homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad y densidad.

Los elementos de refuerzo estructural adicionales usados para la tubería perfilada con el fin de incrementar su rigidez anular original pueden ser metálicos o de otros materiales siempre y cuando la tubería perfilada a ser reforzada cumpla con todos los requisitos de la norma antes mencionada.

La tubería de PVC de pared estructurada, para sistemas de agua a gravedad, debe cumplir con lo establecido en las normas de referencia.

Todas las tuberías, accesorios, partes y piezas de PVC, deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso requerido.

La tubería debe ser inmune a cualquier tipo de corrosión (química o electroquímica). Tampoco debe sufrir daños o agresiones por el ataque de aguas o suelos corrosivos.

---

No debe ser expuesta a contaminantes tales como: productos de petróleo de bajo peso molecular, disolventes orgánicos o vapores disolventes.

Los tubos de PVC no deben ser aplicados o almacenados, sin una forma de protección física (como pintura o envoltura), en sitios expuestos de manera continuada a la luz directa del sol, debido al efecto de degradación ultravioleta que producen las radiaciones en el PVC.

Las tuberías de alcantarillado, que trabajan a presión, deben cumplir con lo establecido para las tuberías en la norma INEN 1373.

Los accesorios, uniones, partes y piezas para las instalaciones de tuberías de PVC de alcantarillado deben cumplir con los requisitos de la norma INEN 1374.

## **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los tubos a la zanja.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Suministro y almacenamiento**

Las tuberías objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por Fiscalización. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

INTERAGUA autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

---

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción INTERAGUA.

El pago deberá incluir, además de la actividad de suministro e instalación en sí mismas, el costo de los empaques para su correcta unión y acople, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítems de pago

CODIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
22.10.219	TUBERIA PVC UNION Z PRESION 0,80MPA D=250MM (6 MTS.) (*)	m.
22.13.133	TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 220 MM , D INTERIOR 200 MM SERIE 5(*)	m.
22.13.135	"TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 315 MM , D INTERIOR 287 MM SERIE 5(*)"	m.
22.13.137	TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 400 MM , D INTERIOR 364 MM SERIE 5(*)	m.

#### SUMINISTRO DE TUBERÍA DE HORMIGÓN.

##### ALCANCE

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor ó Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías de Hormigón Simple y Armado. Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto de INTERAGUA NTP-IA-006 "Tuberías de Hormigón simple, Hormigón Armado y Juntas de Estanqueidad".

##### NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE REFERENCIA

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-006: Tuberías de Hormigón simple, Hormigón Armado y Juntas de Estanqueidad.
- NTE INEN 1590: Tubos de Hormigón Simple.
- NTE INEN 1591: Tubos de Hormigón Reforzado y Accesorios. Requisitos.
- NTE INEN 1592: Juntas flexibles para tuberías de Hormigón.

#### MATERIALES

---

---

No son necesarios materiales adicionales para la ejecución de este rubro.

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO.**

El Contratista o proveedor debe suministrar las tuberías de Hormigón Armado aptas para soportar las cargas y esfuerzos de manejo, desde la fábrica hasta el sitio de colocación, así como las requeridas para su correcto funcionamiento en los sitios proyectados.

Los requisitos mínimos que deberán cumplir las tuberías de hormigón simple y armado, son las expuestas en las normas INEN 1590:1987 y INEN 1591:1987. Tuberías fabricadas con materiales que respondan a normas diferentes a las anteriores se aceptarán siempre que exista una equivalencia reconocida. Las juntas flexibles para tuberías de hormigón deberán cumplir con los requisitos mínimos de la Norma NTE INEN 1592.

El Contratista o proveedor debe garantizar que todo elemento suministrado cumple con las indicaciones de Norma Técnica de Producto de INTERAGUA NTP-IA-006 "Tuberías de Hormigón simple, Hormigón Armado y Juntas de Estanqueidad", y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido, y/o que se deriven de éstas, al tener en cuenta que cualquier falla en el mismo, podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instalen.

El Contratista o proveedor deberá presentar los resultados de las pruebas en el formato de resultados para tubería de hormigón realizadas en fábrica o laboratorio externo como mínimo de los siguientes parámetros: Características físicas, resistencia a la flexión (método de los tres apoyos), absorción, permeabilidad y presión hidrostática. Se deberá incluir la prueba de presión hidrostática con deflexión máxima permisible.

El suministro de tuberías de acueducto y alcantarillado debe incluir todos los empaques necesarios para su correcta unión o acople. Quien suministre las tuberías debe garantizar que las juntas o acoples entre tuberías sean herméticos.

El proveedor deberá presentar los resultados de las pruebas de propiedades para empaques realizadas en fábrica o laboratorio externo como mínimo de los siguientes parámetros: Resistencia a la tensión y elongación, dureza, deformación por compresión, envejecimiento acelerado, absorción de agua y flexión para empaques según la norma ASTM C1619 – 05.

#### **CONDICIONES DE RECIBO.**

INTERAGUA autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista ó Proveedor haya realizado el Suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1590 para Hormigón Simple y 1591 para Hormigón Armado.

#### **SITIOS DE ENTREGA.**

---

Las tuberías objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor ó Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por INTERAGUA. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el Contratista ó Proveedor, sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista ó Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

#### **MEDICIÓN Y PAGO.**

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista ó Proveedor a satisfacción INTERAGUA. Todos los suministros de tuberías deben incluir los empaques para su correcta unión y acople.

El pago incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales, protecciones, equipos, transportes, seguros, vigilancia, trámites e impuestos de aduana y nacionalización y demás actividades necesarias para el suministro de las tuberías .

Los ítems de pago para cualquiera de los tipos de tubería para alcantarillado, deberán incluir el valor de los hidrosellos y/o uniones y/o acoples.

#### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Instalación de tubería de Hormigón Armado.

#### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-006: Tuberías de hormigón simple, hormigón armado y juntas de estanquidad. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTS-IA-003: Excavaciones. Versión 2 (INTERAGUA, 2014).
- NTS-IA-004: Rellenos para zanjas y alrededor de estructuras. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- ETE-IA-144 a 151: Excavación a mano (INTERAGUA, 2015)
- ETE-IA-173 y 174: Excavación a máquina (INTERAGUA, 2015).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

---



---

**Hormigón armado:** material de construcción consistente en la disposición de unas armaduras de refuerzo sobre las que se vierte una mezcla compuesta de áridos, mortero de cemento y arena y agua. Cuando dicha mezcla se seca, el conjunto tiene cualidades resistentes muy satisfactorias desde un punto de vista estructural.

**Junta:** anillo elastomérico que se dispone en la unión entre dos tubos de hormigón armado.

**Estanquidad:** cualidad de un elemento por la cual no se produce la salida o la entrada de agua a través de él.

**Nicho:** sobreexcavación realizada en la zona donde se colocará la campana de un tubo de hormigón para evitar tensiones sobre dicha parte del mismo durante su colocación.

## **MATERIALES**

Las tuberías de hormigón armado cumplirán con las especificaciones dispuestas en la normativa NTP-IA-006 de INTERAGUA.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho, cinta de teflón, palas, picos, carretilla, pisón.

Herramientas para unión por termofusión: carro alineador, plancha calentadora, caras de alineamiento, refrentadora, trapo, cronómetro, alcohol.

Retroexcavadora o mini-excavadora: maquinaria para excavación.

Volquete: vehículo para transportar tierras excavadas.

Hormigonera: máquina para ejecución de hormigón in situ.

Encofrados: moldes para ejecución de anclajes.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En primer lugar, se delimitarán las zonas de trabajo para evitar el paso de cualquier persona ajena a las Obras.

Para las excavaciones en zanja necesarias para la colocación de la conducción, se respetará lo dispuesto en las especificaciones ETE-IA-173 y ETE-IA-174. Los últimos 10 centímetros de la excavación se realizarán, por lo general, a mano, siendo necesario cumplir con lo estipulado en las especificaciones ETE-IA-144 a ETE-IA-151. La geometría de la zanja será indicada en los Planos de proyecto.

Una vez alcanzada la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, cuidando de no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios. Para las conducciones de hormigón

---

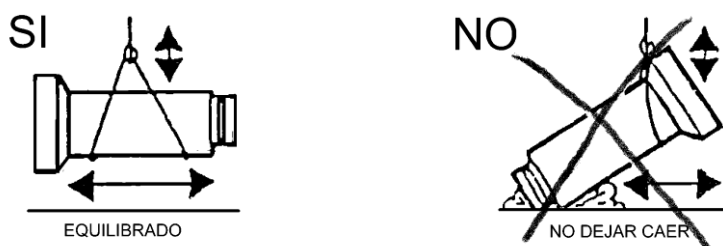
armado, es indispensable que los tubos reposen, en toda su longitud, sobre una cama de asiento perfectamente regular y nivelada siguiendo la pendiente proyectada. Cualquier ajuste necesario de profundidad se realizará mediante elevación o descenso de la cama, asegurando el soporte adecuado en toda su longitud. El espesor y composición de este apoyo vendrán indicados en los Planos. En general esta capa estará compuesta por un material granular con menos de un 10% de finos y se compactará con los medios adecuados.

Se replanteará el eje de la conducción y se procederá a realizar la instalación de las distintas partes.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros, limpiándolos y secándolos si lo precisaran, especialmente las campanas y las boquillas.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. El drenaje de estas aguas se realizará según la especificación correspondiente, y su costo no se incluye en el presente rubro.

Para el descenso de los tubos, el Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización el procedimiento de descarga y manipulación de tubos más acorde con la Obra. En general, si el peso de los tubos es inferior a 2000 kg, podrán aceptarse maquinaria convencional de excavación y elevación para su manipulación. En caso de tener un peso superior se recomienda utilizar guías automotrices. Se recomienda la suspensión de los tubos por medio de bandas anchas o eslingas con el recubrimiento adecuado.

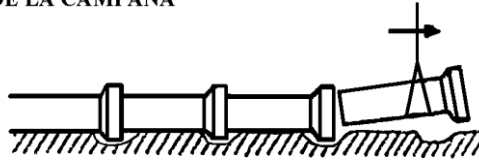


Una vez colocados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para comprobar que su interior está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con algo de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo, deberá centrarse y alinearse perfectamente con el adyacente. Si se precisara reajustar algún tubo, se levantará el relleno y se preparará como para su primera colocación. No es admisible un compactado puntual.

Para la unión entre tramos de tuberías se realizarán nichos o cobijas, los cuales se dimensionarán con holgura para evitar cargas puntuales sobre las campanas de los tubos.

---

**SI** SOBREEXCAVAR EN EL LUGAR DE  
APOYO DE LA CAMPANA



**NO** AJUSTAR LA ALINEACIÓN O LA DESVIACIÓN  
ANGULAR CON EL TUBO ENCHUFADO

Previamente a realizar la unión entre dos tubos se comprobará lo siguiente:

- El tipo y diámetro de las juntas a emplear se corresponden con el diámetro del tubo a instalar.
- Los machos y hembras de los tubos y sus juntas estarán exentos de suciedad, grasa, tierra, etc. Tampoco presentarán deterioros, los cuales se subsanarán, si se detectan, bajo la supervisión del Fiscalizador.
- Se colocará la junta en a posición prevista en el diseño de la unión.

Para el correcto empalme y estanquidad de las partes, el tubo entrante deberá estar suspendido y concéntrico con el tubo ya instalado. El método de instalación a emplear por el Contratista deberá ser aprobado por la Fiscalización y por INTERAGUA.

Los tubos se unirán mediante una fuerza axial aplicada progresivamente sin sobretensionar los componentes y usando los útiles adecuados en función del diámetro de los tubos.

Si durante la instalación existe riegos de flotación, las tuberías quedarán aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para el montaje de las juntas de estanquidad, se seguirán los pasos indicados por el Fabricante, según sean estas juntas de goma o deslizantes.

Las cámaras de inspección de la conducción se construirán siguiendo sus propias especificaciones.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería, según los procedimientos aprobados por INTERAGUA en la NTS-IA-004.

En este punto se realizarán las pruebas de tubería instalada correspondientes, según lo estipulado en la ETE-GR-102. Cuando estas pruebas presenten resultados satisfactorios a opinión de la Fiscalización de las Obras, se continuará con el relleno de la zanja hasta el nivel de calzada.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador comprobará que los elementos a instalar se encuentran en perfectas condiciones y que no han sufrido ningún desperfecto durante el transporte, manejo e instalación de los mismos.

---

La Fiscalización realizará una inspección del 100% de las uniones realizadas, comprobando que son correctas.

En caso de que no se cumpla alguna de las disposiciones anteriores, el Contratista deberá reparar los daños ocasionados sin percibir retribución adicional alguna por ello.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de instalación de tubería de HA se realizará por metro (m) de tubería realmente instalado en Obra.

El pago deberá incluir, además de la instalación de la tubería en sí mismo, el costo del suministro, materiales, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acordes con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítem de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.043	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HS DE D=10" ( COLECTOR ).	m.
22.13.044	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HS DE D=12" ( COLECTOR ).	m.
22.13.162	TUBERÍA DE H.A. D= 66" CLASE II (INCLUYE NEOPRENO)	m.
22.13.160	TUBERÍA DE H.A. D= 54" CLASE II (INCLUYE NEOPRENO)	m.

#### **1.2.14.2 INSTALACION**

##### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro Instalación de tubería de Hormigón Armado.

##### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-006: Tuberías de hormigón simple, hormigón armado y juntas de estanquidad. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTS-IA-003: Excavaciones. Versión 2 (INTERAGUA, 2014).
- NTS-IA-004: Rellenos para zanjas y alrededor de estructuras. Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- ETE-IA-144 a 151: Excavación a mano (INTERAGUA, 2015)
- ETE-IA-173 y 174: Excavación a máquina (INTERAGUA, 2015).
- NTP-IA-015: Hormigón hidráulico. Versión 3 (INTERAGUA, 2014).
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

##### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

---

---

**Hormigón armado:** material de construcción consistente en la disposición de unas armaduras de refuerzo sobre las que se vierte una mezcla compuesta de áridos, mortero de cemento y arena y agua. Cuando dicha mezcla se seca, el conjunto tiene cualidades resistentes muy satisfactorias desde un punto de vista estructural.

**Junta:** anillo elastomérico que se dispone en la unión entre dos tubos de hormigón armado.

**Estanquidad:** cualidad de un elemento por la cual no se produce la salida o la entrada de agua a través de él.

**Nicho:** sobreexcavación realizada en la zona donde se colocará la campana de un tubo de hormigón para evitar tensiones sobre dicha parte del mismo durante su colocación.

## **MATERIALES**

Las tuberías de hormigón armado cumplirán con las especificaciones dispuestas en la normativa NTP-IA-006 de INTERAGUA.

## **EQUIPOS**

Herramientas manuales: baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho, cinta de teflón, palas, picos, carretilla, pisón.

Herramientas para unión por termofusión: carro alineador, plancha calentadora, caras de alineamiento, refrentadora, trapo, cronómetro, alcohol.

Retroexcavadora o mini-excavadora: maquinaria para excavación.

Volquete: vehículo para transportar tierras excavadas.

Hormigonera: máquina para ejecución de hormigón in situ.

Encofrados: moldes para ejecución de anclajes.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En primer lugar, se delimitarán las zonas de trabajo para evitar el paso de cualquier persona ajena a las Obras.

Para las excavaciones en zanja necesarias para la colocación de la conducción, se respetará lo dispuesto en las especificaciones ETE-IA-173 y ETE-IA-174. Los últimos 10 centímetros de la excavación se realizarán, por lo general, a mano, siendo necesario cumplir con lo estipulado en las especificaciones ETE-IA-144 a ETE-IA-151. La geometría de la zanja será indicada en los Planos de proyecto.

Una vez alcanzada la cota de fondo de la zanja, se procederá a realizar su saneo y nivelación, cuidando de no dejar objetos duros como rocas o cualquier otro elemento que pudiese dañar la tubería o sus accesorios. Para las conducciones de hormigón

---

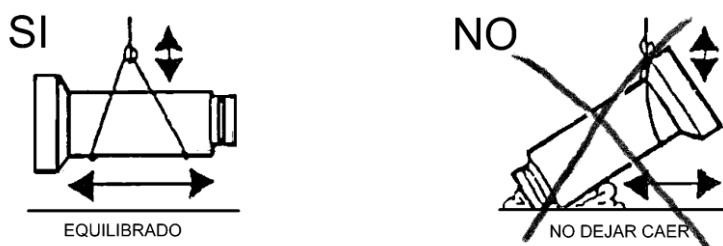
armado, es indispensable que los tubos reposen, en toda su longitud, sobre una cama de asiento perfectamente regular y nivelada siguiendo la pendiente proyectada. Cualquier ajuste necesario de profundidad se realizará mediante elevación o descenso de la cama, asegurando el soporte adecuado en toda su longitud. El espesor y composición de este apoyo vendrán indicados en los Planos. En general esta capa estará compuesta por un material granular con menos de un 10% de finos y se compactará con los medios adecuados.

Se replanteará el eje de la conducción y se procederá a realizar la instalación de las distintas partes.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán y se apartarán los que presenten deterioros, limpiándolos y secándolos si lo precisaran, especialmente las campanas y las boquillas.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua. Para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos. El drenaje de estas aguas se realizará según la especificación correspondiente, y su costo no se incluye en el presente rubro.

Para el descenso de los tubos, el Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización el procedimiento de descarga y manipulación de tubos más acorde con la Obra. En general, si el peso de los tubos es inferior a 2000 kg, podrán aceptarse maquinaria convencional de excavación y elevación para su manipulación. En caso de tener un peso superior se recomienda utilizar guías automotrices. Se recomienda la suspensión de los tubos por medio de bandas anchas o eslingas con el recubrimiento adecuado.

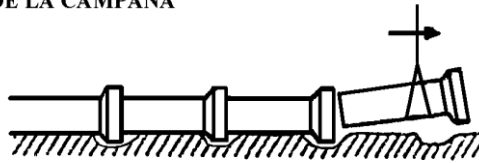


Una vez colocados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para comprobar que su interior está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos con algo de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo, deberá centrarse y alinearse perfectamente con el adyacente. Si se precisara reajustar algún tubo, se levantará el relleno y se preparará como para su primera colocación. No es admisible un compactado puntual.

Para la unión entre tramos de tuberías se realizarán nichos o cobijas, los cuales se dimensionarán con holgura para evitar cargas puntuales sobre las campanas de los tubos.

---

**SI** SOBREEEXCAVAR EN EL LUGAR DE  
APOYO DE LA CAMPANA



**NO** AJUSTAR LA ALINEACIÓN O LA DESVIACIÓN  
ANGULAR CON EL TUBO ENCHUFADO

Previamente a realizar la unión entre dos tubos se comprobará lo siguiente:

- El tipo y diámetro de las juntas a emplear se corresponden con el diámetro del tubo a instalar.
- Los machos y hembras de los tubos y sus juntas estarán exentos de suciedad, grasa, tierra, etc. Tampoco presentarán deterioros, los cuales se subsanarán, si se detectan, bajo la supervisión del Fiscalizador.
- Se colocará la junta en a posición prevista en el diseño de la unión.

Para el correcto empalme y estanquidad de las partes, el tubo entrante deberá estar suspendido y concéntrico con el tubo ya instalado. El método de instalación a emplear por el Contratista deberá ser aprobado por la Fiscalización y por INTERAGUA.

Los tubos se unirán mediante una fuerza axial aplicada progresivamente sin sobretensionar los componentes y usando los útiles adecuados en función del diámetro de los tubos.

Si durante la instalación existe riegos de flotación, las tuberías quedarán aseguradas mediante la pertinente carga o anclaje.

Para el montaje de las juntas de estanquidad, se seguirán los pasos indicados por el Fabricante, según sean estas juntas de goma o deslizantes.

Las cámaras de inspección de la conducción se construirán siguiendo sus propias especificaciones.

Posteriormente se procederá a realizar el relleno de la zanja hasta aproximadamente la mitad de la tubería, según los procedimientos aprobados por INTERAGUA en la NTS-IA-004.

En este punto se realizarán las pruebas de tubería instalada correspondientes, según lo estipulado en la ETE-GR-102. Cuando estas pruebas presenten resultados satisfactorios a opinión de la Fiscalización de las Obras, se continuará con el relleno de la zanja hasta el nivel de calzada.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador comprobará que los elementos a instalar se encuentran en perfectas condiciones y que no han sufrido ningún desperfecto durante el transporte, manejo e instalación de los mismos.

---

La Fiscalización realizará una inspección del 100% de las uniones realizadas, comprobando que son correctas.

En caso de que no se cumpla alguna de las disposiciones anteriores, el Contratista deberá reparar los daños ocasionados sin percibir retribución adicional alguna por ello.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida de la actividad de instalación de tubería de HA se realizará por metro (m) de tubería realmente instalado en Obra.

El pago deberá incluir, además de la instalación de la tubería en sí mismo, el costo del suministro, materiales, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítem de pago**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.028	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HA DE D=66"	m.
22.13.026	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE HA DE D=54"	m.

### **TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el transporte e instalación de tuberías de PVC.

### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-035: Norma Técnica de Construcción - Tubería de PVC para alcantarillado, Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTE-INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de pvc rígido para presión. Requisitos. (INEN, 2013).
- NTE-INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos. (INEN, 2009).
- NTE-INEN 1869: Tubos de cloruro de polivinilo rígido (pvc) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos. (INEN, 1999).
- Especificaciones de Construcción. Versión 2. (INTERAGUA, 2004).

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**PVC:** siglas en inglés de Policloruro de Vinilo. Material plástico utilizado en la fabricación de tuberías.

### **EQUIPO**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.



---

Equipo de elevación: sistema para bajar los tubos a la zanja.

Retroexcavadora o mini-excavadora: equipos para la apertura de zanjas de instalación.

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Instalación**

El conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto u ordene el Fiscalizador, las tuberías que se requieran, se realizará conforme a lo recogido en las Especificaciones de Construcción de INTERAGUA (INTERAGUA, 2004).

Las operaciones de instalación incluyen: maniobras y acarreos locales para distribuirla a lo largo de la zanja, la operación de bajada de la tubería a las zanjas, la instalación correspondiente y la conexión al sistema existente hasta su aceptación por parte de Fiscalización.

Las uniones entre tubos o entre tubos y accesorios deben realizarse por medio de sellos de caucho o elastómeros, cemento solvente o adhesivo especial que garanticen la hermeticidad de la unión. El Contratista será el responsable directo de la calidad con que se ejecuten las uniones y empalmes de los diferentes elementos.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

INTERAGUA autorizará la medida y pago del transporte e instalación de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción INTERAGUA.

El pago deberá incluir, además de la actividad de suministro e instalación en sí mismas, el costo de los empaques para su correcta unión y acople, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acordes con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

### **Ítems de pago**

---

CODIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
22.10.010	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA MATRIZ DE PVC DE D=250MM.	m.
22.13.114	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 200 -220 MM. PARA COLECTOR.	m.
22.13.116	TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM.	m.
ACO.OBR.252	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 400 MM. PARA COLECTOR.	m.

#### 1.2.14.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS

##### **DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL)**

##### **ALCANCE**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, actividades preliminares para la construcción de obras.

Consiste en la tala de árboles, remoción de tacones, incluyendo escombros y basuras, de modo que el área de servidumbre o el área de construcción indicada en los planos del proyecto o que ordene el Fiscalizador quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para la ejecución de cualquier trabajo. Incluye, también, la disposición de los materiales provenientes de esa actividad fuera del área de las obras.

En el caso específico de retirada de árboles, se deberá coordinar con el Fiscalizador del proyecto a fin de obtener los permisos de Áreas Verdes del Municipio para proceder. En todo caso, éstos deberán estar previamente identificados en los documentos del proyecto y definido el procedimiento de retiro y/o ubicación que procediese, dependiendo del tipo, clase y número de árboles.

Además de lo indicado en esta especificación, las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza deben cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Servicio de INTERAGUA, NTS-IA-002 " Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza".

##### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

- NTS-IA-002: Norma Técnica Construcción de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado - Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza (INTERAGUA, 2010).

- 
- NS-020: Norma Técnica de Servicio - DESMONTE, LIMPIEZA, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS, Versión 0.0 (EAAB - E.S.P., 2001).
  - MOP-001-F 2002, Sección 208 - RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del Ecuador, 2002).
  - INV-07 Artículo 200: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - DESMONTE Y LIMPIEZA (Instituto Nacional de Vías Colombia, 2007).

### **MATERIALES**

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el numeral 0 del presente documento.

### **EQUIPO**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Fiscalizador, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Al inicio de las obras y antes de realizar cualquier corte, poda o tala de árboles o arbustos, se debe obtener el permiso ante la autoridad competente. Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se debe procurar que los árboles que han de derribarse para que caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente.

Adicionalmente a las indicaciones de la presente especificación, el Contratista deberá tener en cuenta todas las consideraciones relacionadas con el Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza indicadas en la Norma Técnica Construcción de INTERAGUA NTS-IA-002.

Los materiales vegetales deben ser manipulados de acuerdo con lo indicado en la Sección 208 "RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL" de las Especificaciones MOP-001-F -2002.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el Fiscalizador.

Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Fiscalizador y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) de la superficie subrasante del proyecto.

---

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Fiscalizador, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

El material no aprovechable deberá ser transportado al Botadero Municipal Las Iguanas o el sitio que señale el proyecto o el Fiscalizador, previo a la aprobación del Departamento Municipal correspondiente.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajo de desbroce efectuados indebidamente dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desbroce se deberán efectuar en forma previa a los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de éstos.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos de acuerdo con esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Fiscalizador velará por su cumplimiento.

La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la

---

construcción. Para efectos de medida y pago, el Fiscalizador únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medición y pago del desbroce, desbanque, desbosque y limpieza será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), medida en la obra en su proyección horizontal. Corresponderá a los trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados, incluyendo: las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona de camino, y las fuentes de trabajo aprovechadas fuera de dicha zona que estén señaladas en los planos como fuentes designadas u opcionales al Contratista.

### **Ítems de pago**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.172	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL)	M2

### **EXCAVACIONES**

#### **Antecedentes**

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

#### **Especificaciones**

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

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 costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

---

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos 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 constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren 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.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

#### **Clasificación de Suelos para Excavaciones**

Con base de los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se ha definido la existencia de suelos de tipo: normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación, en algunos casos con niveles freáticos altos que originarán presencia de agua en las excavaciones. A continuación se particularizan especificaciones para cada caso.

#### **Excavación en Suelo Sin Clasificar**

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

#### **Excavación en Conglomerado**

Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava o suelo fino.

---

## **Excavación en Roca**

Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos.

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

## **Excavación en Suelos de Alta Consolidación**

Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cangagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompepavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión.

### **Profundidad de las Excavaciones**

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación de 2 a 3.5 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3.5 m.
- Excavación de 3.5 o superior, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 3.5 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad superior definida por fiscalización.

### **Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla** **Excavación Manual**

---

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

### **Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

### **Excavaciones para conformar Plataformas o Cimentaciones**

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto.

No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobreexcavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y los sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del



---

Contratista, el volumen sobreexcavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas.

En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

La excavación en roca, si se utilizan explosivos, se efectuará de tal modo que se evite la rotura o desplazamiento de la roca que ha de quedar sin excavar ni grietas longitudinales. Para reducir el riesgo de fragmentación de la roca de cimentación, se adoptarán técnicas de excavación con explosivos aconsejables para dicho fin, tales como la distribución adecuada de taladros y carga de explosivos, el tipo y potencia de éstos, la separación de las cargas explosivas dentro de los barrenos, la utilización de taladros no cargados que marquen una superficie preferente de rotura y las voladuras con retardos coordinados.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita el Contratista no empleará explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos.

Cuando las litoclasas de la roca de cimentación presenten direcciones peligrosas al deslizamiento de la obra, estén abiertas o rellenas de materiales sueltos o destaquen bloques de roca relativamente pequeños, se profundizarán las excavaciones hasta encontrar roca en condiciones favorables para la cimentación. Las litoclasas que existan en la roca de cimentación, aunque no se consideren peligrosas, se señalarán en posición y dirección en el terreno y en planos, con objeto de proceder posteriormente a su limpieza, inyección o cualquier otro tratamiento, si se considerase conveniente.

---

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de la fábrica de los cimientos.

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

### **Excavaciones en Zanjas**

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

---

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

#### **Excavaciones para pozos de revisión**

En el caso de pozos de revisión construidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro  $A = B + 0.90$ , en donde  $B$  = Diámetro interno del fondo del pozo y  $A$  = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

#### **Excavación en Roca**

##### **Uso de Explosivos: Rotura de roca con dinamita, incluye perforación**

Los trabajos con explosivos se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización. El método de trabajo deberá controlarse cuidadosamente con el objeto de reducir al mínimo las sobreexcavaciones y preservar la roca situada tras los límites de excavación en las mejores condiciones posibles. El rubro incluye los equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la perforación.

La roca situada en los límites de la excavación misma o fuera de ella y que haya sido aflojada por las voladuras deberá ser removida por el Contratista y su volumen se incluirá en los volúmenes de excavación. Sin embargo, aquellas rocas ubicadas fuera de las líneas de excavación y que hayan sido aflojadas, por cualquier motivo, serán removidas por el Contratista a su costo, incluyendo el relleno correspondiente.

Cuando a juicio de la Fiscalización el uso de explosivos involucre un riesgo demasiado grande a estructuras o a instalaciones cercanas, la excavación deberá efectuarse por otros procedimientos, y los costos que se demande se fijarán de común acuerdo con la Fiscalización.

---

El Contratista entregará a la Fiscalización, para su aprobación una información detallada de la forma como efectuará el trabajo con explosivos. Esto no disminuye o releva al Contratista de su total responsabilidad sobre la ejecución de su trabajo o el daño a personas u obras y equipo del proyecto.

Manejarán y utilizarán explosivos únicamente trabajadores competentes y responsables, bajo la supervisión de personal experimentado.

En lo referente al transporte de explosivos, El Contratista deberá cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas del MTOP “Manejo y Transporte de materiales peligrosos” que se presenta a continuación:

“222-01. Descripción.- Se detallan algunas normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Contratista y exigidos por el Fiscalizador, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

#### 222-01.1 Disposiciones Generales.-

1.- Toda Empresa o persona natural que adquiera materiales explosivos, debe obtener un Permiso de Consumidor o Comerciante que confiere el Ministerio de Defensa Nacional, con validez de un año.

1.1.- Para obtener el Permiso, entre otros Documentos, la empresa o persona natural debe hacer constar la inspección y aprobación del polvorín, el que debe cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en estas especificaciones.

2.- Para que una empresa o persona natural pueda transportar materiales explosivos, debe obtener una Guía de Libre Tránsito, documento que confiere el Ministerio de Defensa Nacional.

2.1.- Para obtener la Guía anteriormente nombrada, la empresa o persona natural, debe presentar el correspondiente Permiso de Consumidor o Comerciante de Explosivos, debidamente actualizado.

2.2 La Guía de Libre Tránsito tiene validez de treinta días, y en ella debe constar toda la información referente a los productos que están siendo transportados, la ruta desde y hasta donde los transportarán, la cantidad, el uso que van a tener y la identificación del vendedor y del comprador. De esta manera se asegura que el producto llegue a su destino.

3.- El transporte de explosivos estará sujeto a la custodia militar, debidamente respaldada por un miembro de las Fuerzas Armadas, el que será designado oportunamente para dicho efecto.

---

#### 222-02.1.1. Consideraciones generales de seguridad en los polvorines.-

- De ninguna manera se almacenarán, en un mismo ambiente, explosivos, mechas de seguridad, detonadores o fulminantes y cordón detonante.
- En el interior del polvorín, no se almacenarán junto con los explosivos, materiales tales como: sustancias inflamables, cartones, papel, trapos, u otros elementos combustibles.
- Se prohíbe guardar en el polvorín clavos, martillos, materiales de hierro u otro material que produzca chispas.
- Queda terminantemente prohibido fumar en los sitios en donde se almacena (polvorín), se transporta (camino de acceso al polvorín) y se usa explosivos, quedando a libertad del Fiscalizador, el establecer la sanción correspondiente, en caso de incumplimiento de lo indicado.
- En el área de la obra, en donde se usa explosivos, y exista un polvorín, queda terminantemente prohibido portar armas de fuego; se exceptúa al personal de guardia del polvorín, los cuales deben emplear preferiblemente escopetas.
- Para el ingreso al polvorín de otras personas que no sea el bodeguero, deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) identificarse en el libro de control; b) el guardia retendrá todo tipo de materiales de metal que lleven los visitantes (anillos, cadenas, llaves, correas con hebilla metálica, navajas, etc.), y las devolverá al momento de haber terminado la visita.
- Descargarse estáticamente, en el sitio respectivo.

#### 222-02.2. Transporte.- Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad, necesarias y razonables para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.
- Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.
- Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.

- 
- Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.
  - Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
  - Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
  - Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
  - Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.
  - El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.

#### **Uso de Morteros Expansivos: Rotura de roca con mortero expansivo, incluye perforación**

Consiste en el uso de un cemento de fraguado expansivo para demoliciones, corte de rocas y concreto; que actúa en base a su propia expansión, ejerciendo contra las paredes del agujero que lo contiene una fuerza unitaria que crea trozaduras y grietas.

Debe ser un producto ambientalmente amigable que no emane gases y no deje residuos nocivos o tóxicos.

Este mortero sirve para:

- Romper, cortar y demoler, rocas, concreto y hormigón, en aquellos lugares que por razones de seguridad, no se pueden usar explosivos.
- Demoliciones limitadas de rocas o estructuras de cimiento, allí donde las obras adyacentes no deben ser dañadas por las vibraciones generadas por las explosiones.
- Precorte de formaciones rocosas, creando bloques aislados que pueden ser demolidos con la máxima facilidad. Excavaciones o demoliciones de formaciones rocosas y estructuras de cemento, donde el empleo de explosivo resulta anti económico por las pérdidas de tiempo operativas, debido a las precauciones necesarias para el transporte, el almacenamiento y la manipulación de los explosivos y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad pública.

El uso de este mortero se hará cumpliendo estrictamente las indicaciones del fabricante (en cuanto a la elección del tipo de mortero y su uso) y su aplicación se la realizará en presencia de la Fiscalización una vez que esta haya aprobado su uso, tomando en cuenta que la calidad del mortero deberá ser la mejor. Se deberán cuidar parámetros como modo de preparación, temperatura, distancia de colocación del mortero entre

---

agujeros, diámetro y profundidad de los agujeros, etc. a fin de evitarse la expulsión violenta del mortero.

La fiscalización se asegurará que se tomen todas las medidas precautelatorias necesarias para salvaguardar el bienestar de quienes manipulen este mortero. Se deberá usar equipo de trabajo adecuado, anteojos, máscaras, guantes, etc. Para ello se cumplirá con lo que al respecto se estipule en las Especificaciones Técnicas Ambientales.

Para obtener los resultados deseados, se aconseja efectuar algunas pruebas antes del comienzo del trabajo con el mortero expansivo.

### **Excavaciones en Presencia de Agua**

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros similares; la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, por lo que no se reconocerá pago adicional alguno por estos trabajos.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Las zanjas deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas. Para el caso de instalación de tuberías de drenaje de hormigón con juntas de mortero, se mantendrá seca la zanja hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

### **Condiciones de Seguridad y Disposición de Trabajo**

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, la Fiscalización ordenará al Constructor la colocación de los entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes. La Fiscalización exigirá que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias. La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 300 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

---

Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en accesos a viviendas o cuando existan terrenos afectados por la excavación; estos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación de Fiscalización.

Se vigilará para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, salvo condiciones especiales que serán absueltas por la Fiscalización.

Todos los planos constructivos que prepare el Contratista se entregarán a la Fiscalización para su aprobación previa, por lo menos siete (7) días hábiles antes del inicio de tales trabajos.

En todos los casos, el contratista deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las Especificaciones Técnicas Ambientales elaboradas para el Proyecto.

#### **Depósito de Materiales provenientes de Excavación**

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto o de la Contratante, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas, ni aun contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá hacer desalojar el material utilizando los servicios de otros y los gastos cargados al Contratista.

#### **Medición y Forma de Pago**

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.



---

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

### Ítems de Pago

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
31.23.002	EXCAVACIÓN A MÁQUINA HASTA 2.00M DE PROFUNDIDAD	m3

### DESALOJO DE MATERIAL

#### Definición

Se entenderá por desalojo de material producto de excavación y no apto para relleno, la operación consistente en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, ubicados a distancias iguales o menores a 5 km.

Se entenderá por Sobreacarreo de materiales al transporte de materiales a distancias mayores a los 5 km, medidos a partir de esta distancia.

No se incluyen en estos rubros los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización. Para esto, se implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el rubro de desalojo, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, este completamente limpia.

#### Especificaciones

El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa cobertora que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

---

El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra, ya sean estos manejados por la escombrera o por el Contratista.

Cuando los botaderos sean manejados por la escombrera, el Contratista deberá pagar a ésta las tasas respectivas conforme a lo señalado en la Ordenanza Municipal que Regula la gestión integral de los Desechos y Residuos Sólidos en el Cantón Cuenca, cuyo valor deberá estar considerado dentro de los costos directos de los rubros de los que forma parte.

En el caso que el Contratista gestione el Botadero, previo a su utilización deberá presentar a la Fiscalización, el diseño respectivo aprobado por las autoridades municipales competentes (Comisión de Gestión Ambiental, escombrera u otras)

### **Medición y pago**

El cargado a mano o a máquina, de materiales de desalojo se pagará por separado, en metros cúbicos medidos sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El transporte de materiales de desalojo hasta 5 km, se medirá y pagará en metros cúbicos. El volumen se medirá sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El Sobreacarreo se pagará con el rubro transporte de materiales a más de 5 kilómetros, se medirá en metros cúbicos-kilómetro, se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por el exceso de la distancia total de transporte sobre los 5 km. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El contratista se impondrá, para la elaboración y presentación de su oferta el factor de esponjamiento, de acuerdo a su experiencia y al conocimiento del proyecto. La ruta para el desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Para cuando el botadero sea gestionado por la escombrera el Contratista reconocerá a ésta, el pago por concepto del manejo del botadero, cuyo costo deberá incluirse en los costos directos de los rubros de los que forma parte.

La Contratante no reconocerá pago adicional alguno al Contratista por concepto del manejo de botaderos, sean estos manejados por la escombrera o por el contratista.

La ruta para el transporte de materiales de desalojo lo establecerá el Fiscalizador. Como requisito para el pago de los rubros señalados en este numeral, el Contratista deberá presentar la factura de pago a la escombrera por concepto de la tasa señalada; en caso de que el botadero sea manejado por el Contratista, la Fiscalización certificará que el mismo está siendo manejado de acuerdo al diseño aprobado previo a su utilización.

---

**Ítems de Pago**

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
31.23.030	DESALOJO DE MATERIAL DE 0,01 KM. A 5 KM. (INCLUYE ESPONJAMIENTO)	m3

**RELLENOS****RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.**

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

Para la elaboración del relleno compactado mecánicamente con material de préstamo importado se debe de usar los siguientes materiales y herramientas:

- Cascajo importado (Material de préstamo importado).
- Agua.
- Retroexcavadora.
- Vibroapisonador (bailarina).
- Rodillo vibratorio.
- Pala.
- Pico.
- Barreta.

El cascajo importado deberá de someterse, en caso aplique, a un plan de muestreo para conocer sus características físicas mediante pruebas ejecutadas en un laboratorio calificado.

El cascajo importado deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

PROPIEDAD	EXIGENCIA
Tamaño del agregado	Menor o igual a 0,10 m
Pasante Tamiz No. 200	Menor o igual a 20%
Índice Plástico	Menor o igual a 15%
Densidad Seca	Mayor o igual a 1400 Kg/m <sup>3</sup>
CBR	Mayor o igual a 20%

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material

---

utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

### **RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR**

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible. Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 30 cm de espesor, debiendo ser bien compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca; no se procederá a hacer rellenos que cubran trabajos de cimentación, desagüe y otros, si antes no han sido aprobados por fiscalización.

En el caso de encontrarse con observaciones subterráneas, tales como tuberías de agua, desagüe, cables eléctricos, cimientos, muros u otras obras antiguas, se deberá proceder a su reubicación, modificación o eliminación, según sea el caso, por el contratista, en las zonas que puedan inferir o afectar la obra.

#### **Forma de Pago**

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

#### **Ítems de Pago**

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3
31.23.019	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3

## **1.3 LINEA DE IMPULSION 5 DE DICIEMBRE - EB2**

### **1.3.1 SUMINISTRO**

#### **Suministro de accesorios PEAD**

##### **ALCANCE**

En la siguiente especificación se detallan los materiales, normativos, de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro para suministro de accesorios PEAD.

##### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- 
- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).

#### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente
- Electrofusion: La Electrofusion es un sistema de unión que se utiliza para unir tubos o tubos y Accesorios Polivalentes o Manipulados de PE media y alta densidad, PE 80 y PE 100. Los accesorios electro soldables se pueden utilizar en tubos de SDR 17,6 para diámetros mayores de DN 90 y en tubos de SDR 11 para todos los diámetros, aunque cada fabricante debe garantizar estos rangos de SDR y DN.
- Adaptador hembra para unión manguera pead: accesorio que se utiliza para conectar la tubería PEAD.
- Silla: accesorio que se utiliza en lugar de un collarín para realizar una conexión a la red de distribución.
- Codo: accesorio que se utiliza para dar una curvatura a la red.
- Manguito Unión PEAD: accesorio que se utiliza para la unión entre tuberías PEAD.
- Reductor PEAD: accesorio que se utiliza para reducir los diámetros en tuberías PEAD.
- Unión de transición PEAD: accesorio que se utiliza para la transición de tubería PEAD a espiga de hierro fundido.

#### **MATERIALES**

Los accesorios indicados cumplirán con lo estipulado en la NTP-IA-034.

Los accesorios serán de PEAD para realizar la unión de tubo y el accesorio está provisto de una resistencia interna que se basa en la circulación de una corriente eléctrica originada a cerrarse el circuito, están producidos bajo la norma ISO 4427 la cual es también compatible con la norma DIN 8074. Tanto la materia prima como la tubería producida están sujetas a todos los ensayos requeridos por esta norma

Las características físicas y mecánicas del material que componen los accesorios serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

#### **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

#### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

##### **Suministro y almacenamiento**

Los accesorios de objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por LA CONTRATANTE. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

---

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

LA CONTRATANTE autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por unidad de cada accesorio, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción DE LA CONTRATANTE.

#### **Ítems de pago**

<b>CLAVE DE USUARIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.253	SUMINISTRO DE CODOS DE 22.5° PN 10 BARS SDR 17 D=200MM	U
ACO.OBR.254	SUMINISTRO DE CODOS DE 45° PN 10 BARS SDR 17 D=200MM	U
ACO.OBR.194	SUMINISTRO DE CODOS DE 90° PN 10 BARS SDR 17 D=200MM	U

#### **SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM.**

##### **ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías.

---

Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto de Tuberías de Polietileno de INTERAGUA

### **NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).
- Norma INEN 1744 para TUBOS DE POLIETILENO PARA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN.

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente
- PN: La presión nominal de un tubo, junta o pieza es la presión efectiva, expresada en Kg/cm<sup>2</sup>, que ha servido de base para la determinación de sus dimensiones a una temperatura normalizada. La presión nominal se designa por las letras PN seguidas de un número que corresponde al valor de la presión considerada.
- DN: Diámetro Nominal expresado en milímetros

### **MATERIALES**

Las tuberías a suministrar serán de PEAD para redes de Saneamiento.

La tubería a suministrar deberá cumplir la Norma internacional DIN PAS 1075

Las características físicas y mecánicas del material que se componen las tuberías serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

### **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los accesorios

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **Suministro y almacenamiento**

Las tuberías de PEAD de objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por LA CONTRATANTE. Deberán ser cuidadosamente manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

---

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

LA CONTRATANTE autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago de suministro de los accesorios será por metro de tubería, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción DE LA CONTRATANTE.

#### **Ítems de pago**

<b>CLAVE USUARIO</b>	<b>DE</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.OBR.210		SUMINISTRO TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM.	M

### **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE PVC ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el suministro de tuberías de PVC.

Además de lo indicado en esta especificación se debe cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Producto NTP-IA-035 "Tubería de PVC para alcantarillado" (INTERAGUA, 2010).

### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-035: Norma Técnica de Construcción - Tubería de PVC para alcantarillado, Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTE-INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de pvc rígido para presión. Requisitos. (INEN, 2013).
- NTE-INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos. (INEN, 2009).
- NTE-INEN 1869: Tubos de cloruro de polivinilo rígido (pvc) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos. (INEN, 1999).

### **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**PVC:** siglas en inglés de Policloruro de Vinilo. Material plástico utilizado en la fabricación de tuberías.



---

## **MATERIALES**

Los tubos de PVC, deben cumplir con lo establecido en las normativas de referencia. El material suministrado debe estar libre de hundimientos, grietas, fisuras, perforaciones, protuberancias o incrustaciones de material extraño, las cuales pueden comprometer la resistencia y durabilidad del mismo.

Los tubos deben ser fabricados a partir de cloruro de polivinilo (PVC rígido) con calidad certificada por el proveedor, que garantice el cumplimiento de los requisitos de la norma de referencia.

El material del producto será homogéneo a través de la pared y uniforme en color, opacidad y densidad.

Los elementos de refuerzo estructural adicionales usados para la tubería perfilada con el fin de incrementar su rigidez anular original pueden ser metálicos o de otros materiales siempre y cuando la tubería perfilada a ser reforzada cumpla con todos los requisitos de la norma antes mencionada.

La tubería de PVC de pared estructurada, para sistemas de agua a gravedad, debe cumplir con lo establecido en las normas de referencia.

Todas las tuberías, accesorios, partes y piezas de PVC, deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso requerido.

La tubería debe ser inmune a cualquier tipo de corrosión (química o electroquímica). Tampoco debe sufrir daños o agresiones por el ataque de aguas o suelos corrosivos.

No debe ser expuesta a contaminantes tales como: productos de petróleo de bajo peso molecular, disolventes orgánicos o vapores disolventes.

Los tubos de PVC no deben ser aplicados o almacenados, sin una forma de protección física (como pintura o envoltura), en sitios expuestos de manera continuada a la luz directa del sol, debido al efecto de degradación ultravioleta que producen las radiaciones en el PVC.

Las tuberías de alcantarillado, que trabajan a presión, deben cumplir con lo establecido para las tuberías en la norma INEN 1373.

Los accesorios, uniones, partes y piezas para las instalaciones de tuberías de PVC de alcantarillado deben cumplir con los requisitos de la norma INEN 1374.

## **EQUIPO**

Equipo de elevación: sistema para bajar los tubos a la zanja.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Suministro y almacenamiento**

Las tuberías objeto de suministro deberán ser cargadas, transportadas y descargadas por cuenta y responsabilidad del Proveedor o Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega indicados por Fiscalización. Deberán ser cuidadosamente

---

manejadas, despachadas y almacenadas, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento en las paredes y en los extremos.

Los elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, deberán ser reparados por el Contratista o Proveedor sin ningún costo adicional.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas de seguridad apropiadas. Para las tuberías, el Contratista o Proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El fabricante es el responsable de garantizar la durabilidad y buen comportamiento de los materiales, debiendo el Contratista cerciorarse de tales condiciones exigiéndole los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados deberán ser presentados al Fiscalizador de Obra, que será el encargado de recibir o rechazar el suministro de los tubos.

INTERAGUA autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción INTERAGUA.

El pago deberá incluir, además de la actividad de suministro e instalación en sí mismas, el costo de los empaques para su correcta unión y acople, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.133	TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 220 MM , D INTERIOR 200 MM SERIE 5(*)	m.
22.13.135	"TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 315 MM , D INTERIOR 287 MM SERIE 5(*)"	m.

---

CODIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
22.13.140	TUBO PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D EXTERIOR = 650 MM , D INTERIOR 600 MM SERIE 5(*)	m.

### 1.3.2 INSTALACION INCLUYE ACCESORIOS

#### INSTALACION TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM. INCLUYE ACCESORIOS

##### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos constructivos y de medición y abono a respetar durante la ejecución del rubro de accesorios de termofusion o electrofusion para PEAD.

##### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en:

- NTP-IA-034: Tubería y accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducción de agua a presión. Versión 2 (INTERAGUA, 2013).

##### DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- PEAD: siglas de Polietileno de Alta Densidad. Material plástico.
- Tubería polietileno: Tubería de Polietileno resistente
- Electrofusion: La Electrofusión es un sistema de unión que se utiliza para unir tubos o tubos y Accesorios Polivalentes o Manipulados de PE media y alta densidad, PE 80 y PE 100. Los accesorios electro soldables se pueden utilizar en tubos de SDR 17,6 para diámetros mayores de DN 90 y en tubos de SDR 11 para todos los diámetros, aunque cada fabricante debe garantizar estos rangos de SDR y DN.
- Adaptador hembra para unión manguera pead: accesorio que se utiliza para conectar la tubería PEAD.
- Silla: accesorio que se utiliza en lugar de un collarín para realizar una conexión a la red de distribución.
- Codo: accesorio que se utiliza para dar una curvatura a la red.
- Manguito Unión PEAD: accesorio que se utiliza para la unión entre tuberías PEAD.
- Reductor PEAD: accesorio que se utiliza para reducir los diámetros en tuberías PEAD.
- Unión de transición PEAD: accesorio que se utiliza para la transición de tubería PEAD a espiga de hierro fundido.

##### MATERIALES

Los accesorios indicados cumplirán con lo estipulado en la NTP-IA-034.

Todos los materiales necesarios para la fusión necesaria entre tubería PEAD y accesorios.

---

---

Las características físicas y mecánicas del material que componen los accesorios serán iguales o mejores a las del tubo de PEAD en que se instalarán.

### **EQUIPOS**

- Herramientas manuales: Cortador de tubos, llaves, prensa de tubos, cepillos, limpiador, baldes metálicos o plásticos, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, cinta métrica, lápiz bicolor (carpintero), destornilladores, lija.
  - Equipos de electrofusión: máquina para realizar la unión de los accesorios pead y la tubería pead mediante la aplicación de voltaje. Las máquinas disponen de los sistemas de Soldadura Manual, Código de Barras, debe tener un sistema automático de detección de los parámetros de soldadura de un accesorio.
  - Alcohol: líquido para limpiar las superficies a unir.
- Asimismo, se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS ELECTROFUSION EN ACCESORIOS**

La tubería a la que se realizará la unión deberá estar vacía antes de la adición del accesorio

Los operarios que ejecuten la actividad de electrofusión, así como los equipos utilizados para ello, deberán ser certificados y verificados por INTERAGUA.

Durante la colocación de los accesorios por electrofusión se deberá cumplir en todo momento con lo indicado y las recomendaciones del Fabricante de la máquina de unión por electrofusión.

Antes de iniciar el procedimiento de electrofusión se deberán limpiar el interior y exterior, tanto de tubería como de accesorio, que vayan a ser unidos, mediante la aplicación de alcohol con un trapo, y demás elementos necesarios.

En caso de necesitar se instalará mediante mordazas de sujeción alrededor del tubo al que se unirá los accesorios y se lijarán la parte del tubo y del accesorio que estarán en contacto, dejándolas limpias, secas y libres de cualquier elemento extraño.

Marque primeramente la longitud del tubo a introducirse en el accesorio, luego marque el área del tubo que se va a raspar trazando líneas visibles y perpendiculares al raspado. Raspe con el raspador mecánico el espesor necesario de acuerdo al fabricante la superficie exterior. No tocar con las manos la superficie ya raspada.

Se fijará el accesorio al soporte que posee la máquina y se controlará que se haya realizado un ajuste correcto. Se accionará la herramienta para alinear el tubo y el accesorio.

La zona que se va a soldar debe permanecer estable e inmóvil, para esto es posible utilizar un alineador.

Conecte los electrodos de la electrofusora al accesorio verificando los colores de los terminales, realice la soldadura activando la soldadora, Deje enfriar el tiempo indicado en la etiqueta antes de quitar el alineador.

---

## FUSIÓN A TOPE DE TUBERÍA

La fusión a tope (o “butt fusion”) se utiliza para hacer juntas de extremo a extremo entre extremos de tuberías con “tope” o planos y accesorios que tiene el mismo diámetro exterior y similar espesor de pared.

En la fusión a tope, el tamaño del cordón de fusión determina el tiempo de calentamiento; de modo que el procedimiento automáticamente compensa el hecho de que la tubería fría requiere de más tiempo para formar adecuadamente el tamaño del cordón de fusión.

Las superficies de la herramienta de calentamiento deben estar a temperatura antes de comenzar. Antes de que empiece, todos los puntos en las superficies de la herramienta de calentamiento en los lugares en los que dicha herramienta entrará en contacto con los extremos de la tubería o los accesorios debe estar dentro de los rangos prescritos de temperatura mínima y máxima y la máxima diferencia de temperatura entre cualesquiera dos puntos en las superficies de fusión de la herramienta de calentamiento no debe ser mayor a 20°F (11°C) para equipos para tuberías menores a 18 pulgadas (450 mm) de diámetro o de 35°F (19°C) para equipos mayores. Las superficies de la herramienta de calentamiento deben estar limpias.

- Presión en la interfaz - mínimo 60 psi - máximo 90 psi (414 - 621 kPa; 4.14 - 6.21 bar)

Cuando las superficies de unión adecuadamente calentadas se juntan, la fuerza requerida para hacer la unión es la fuerza necesaria para enrollar el cordón (labios) de fusión derretido sobre la superficie de la tubería. Esto es una determinación visual.

La presión en la interfaz se utiliza para calcular un valor de presión de unión por fusión para las máquinas hidráulicas de fusión a tope o para las máquinas manuales equipadas con una llave de torque. La misma presión

en la interfaz se utiliza para todos los tamaños de tubería y para todas las máquinas de fusión a tope. Sin embargo, la configuración de la presión de unión por fusión para la máquina de fusión a tope se calcula para cada DE y DR de la tubería.

8. **Asegurar:** Limpie el interior y el exterior de los extremos del componente (tubo o accesorio) frotándolos con un trapo limpio, seco y sin pelusa o con una toalla de papel. Elimine toda materia extraña. Alinee los componentes con la máquina, colóquelos en las mordazas y cierre las mordazas. No fuerce los tubos para alinearlos contra las mordazas abiertas de la máquina de fusión. (Cuando esté trabajando en tuberías enrolladas, de ser posible haga que la tubería forme una “S” a cada lado de la máquina para compensar la curvatura de la bobina y facilitar la unión.) Los extremos de los componentes deben sobresalir de las mordazas, lo suficiente de modo que esté completo el empate. Junte los extremos y verifique la alineación de arriba y abajo. Ajuste la alineación según sea necesario apretando el lado de arriba hacia abajo.
9. **Empatar.** Coloque la herramienta de empate entre los extremos de los componentes y empátelos para establecer una superficie de empate lisa, limpia y paralela. Un empate completo produce virutas de una circunferencia continua en ambos extremos. Empate hasta que haya una distancia mínima entre la

mordaza móvil y la fija. Algunas máquinas tienen topes de empate. Si tiene topes, empate hasta los mismos. Retire la herramienta de empate y limpie todas las virutas y rebabas de tubería de los extremos de los componentes. No toque los extremos de los componentes con las manos después de hacer el empate.

10. **Alinear.** Una los extremos de los componentes, verifique la alineación y por si hay deslizamiento contra la presión de fusión. Vea que haya contacto pleno en todo alrededor de ambos extremos sin que haya huecos detectables y verifique los diámetros exteriores en la alineación alta y baja. De ser necesario, ajuste el lado de arriba apretando la mordaza del lado de arriba. No afloje la mordaza del lado de abajo, dado que los componentes pueden resbalarse durante la fusión. Vuelva a empatar si ajusta la alineación del lado de arriba o de abajo.

11. **Fundir.** Verifique que la herramienta de calentamiento esté manteniendo la temperatura correcta. Coloque la herramienta de calentamiento entre los extremos de los componentes y mueva los extremos contra la herramienta de calentamiento. El contacto inicial debe darse bajo presión moderada para asegurar un contacto pleno. Sostenga la presión de contacto muy brevemente y luego alivie la presión sin romper contacto. La presión debe reducirse a la presión de contacto al primer indicio de fusión alrededor de los extremos de la tubería. Sostenga los extremos contra la herramienta de calentamiento sin fuerza. Se formará un cordón (labios) de polietileno derretido contra la herramienta de calentamiento en los extremos del componente. Cuando se forme el tamaño adecuado del cordón (labios) derretido, separe rápidamente los extremos y quite la herramienta de calentamiento.

Durante el calentamiento, el cordón (labios) derretido se expandirá hacia afuera al ras de la superficie de la herramienta de calentamiento, o bien puede curvarse ligeramente hacia afuera de la superficie. Si el cordón (labios) derretido se curva mucho hacia afuera de la superficie de la herramienta de calentamiento, puede ser una señal de que hubo una presión inaceptable durante el calentamiento.

- Una herramienta de calentamiento para fusión a tope del tamaño correcto para la tubería.

### Tamaño Aproximado del Cordón (labios) Derretido

<i>Tamaño de Tubería</i>	<i>Tamaño Aproximado del Cordón (labios) Derretido</i>
1-1/4" y menor (40 mm y menor)	1/32"-1/16" (1 - 2 mm)
Arriba de 1-1/4" y hasta 3" (arriba de 40 mm y hasta 90 mm)	Aproximadamente 1/16" (2 mm)
Arriba de 3" y hasta 8" (arriba de 90 mm y hasta 225 mm)	1/8" - 3/16" (3 - 5 mm)
Arriba de 8" y hasta 12" (arriba de 225 mm y hasta 315 mm)	3/16" - 1/4" (5 - 6 mm)
Arriba de 12" y hasta 24" (arriba de 315 mm y hasta 630 mm)	1/4" - 7/16" (6 - 11 mm)
Arriba de 24" y hasta 36" (arriba de 630 mm y hasta 915 mm)	Aproximadamente 7/16"
Arriba de 36" y hasta 54" (arriba de 915 mm y hasta 1300 mm)	Aproximadamente 9/16"

12. **Unir.** Inmediatamente después de quitar la herramienta de calentamiento, RÁPIDAMENTE inspeccione los extremos derretidos, que deben estar planos, parejos y completamente fundidos. Si las superficies derretidas son aceptables, inmediatamente y en un movimiento continuo, una los extremos y aplique la

---

fuerza de unión correcta. No las junte de golpe, Aplique suficiente fuerza de unión para enrollar ambos cordones derretidos sobre la superficie de la tubería. Una superficie derretida cóncava es inaceptable; indica que hubo presión durante el calentamiento. Permita que los extremos de los componentes se enfrien y comience nuevamente en el paso 1.

La Fuerza correcta de unión formará un doble cordón (labios) y se enrollará sobre la superficie de ambos extremos.

13. **Sostener.** Sostenga la fuerza de unión contra los extremos hasta que se enfríe la unión. La unión está lo suficientemente fría como para manipularla CON SUAVIDAD cuando el doble cordón (labios) está frío al tacto. Enfríe de 30 a 90 segundos por cada pulgada de diámetro de tubería. No trate de acortar el enfriamiento aplicando agua, trapos húmedos o cosas similares.

Evite jalar, instalar, hacer pruebas a presión o un manejo rudo cuando menos durante otros 30 minutos.

Las tuberías con espesores de pared mayores, requieren de más tiempo de enfriamiento.

14. **Inspeccionar.** EN ambos lados, el doble cordón (labios) debe estar enrollado sobre la superficie y estar redondeado en forma uniforme y ser de tamaño consistente todo alrededor de la unión. Como se ilustra en la Figura 3, el ancho del doble cordón (labios) debe ser de 2 a 2 ½ veces su altura por arriba de la superficie y la profundidad de la ranura en V entre los cordones no debe ser de más de la mitad de la altura de los mismos.

#### CONDICIONES DE RECIBO

La Fiscalización de las Obras realizará la inspección visual del 100% de las fusiones de accesorios realizados, comprobando los siguientes puntos:

- Los cordones deben quedar hacia fuera del accesorio, uniformes y con dimensiones similares en todo el perímetro de la base.
- En caso de instalación de Silla la base debe prestar una unión completa y alineada con el tubo.
- El contorno de las fusiones no debe presentar porosidades.
- Además del examen visual, estas uniones se aceptarán si se superan los ensayos especificados en las normas de INTERAGUA.

En caso contrario, el Contratista deberá reparar los daños ocasionados sin recibir retribución adicional alguna por ello.

#### MEDICIÓN Y PAGO

La medida de la instalación de tubería de polietileno para saneamiento se pagará por metro lineal de tubería instalada, incluyendo el accesorio.

El pago deberá incluir, el costo de transporte, instalación de tubería y accesorio, equipos y herramientas necesarias para la correcta soldadura de fusión a tope y electrofusion, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutarlos acorde con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Item de Pago

CLAVE DE USUARIO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
------------------	------------------	--------

---

ACO.OBR.199	INSTALACION TUBERIA POLIETILENO PARA SANEAMIENTO PN6. DIAMETRO 200MM. INCLUYE ACCESORIOS	M
-------------	--	---

## **TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PVC ALCANCE**

Esta especificación establece las indicaciones que el Proveedor o el Contratista debe cumplir para el transporte e instalación de tuberías de PVC.

## **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTP-IA-035: Norma Técnica de Construcción - Tubería de PVC para alcantarillado, Versión 1 (INTERAGUA, 2010).
- NTE-INEN 1373: Tubería plástica. Tubos y accesorios de pvc rígido para presión. Requisitos. (INEN, 2013).
- NTE-INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC rígido para usos sanitarios en sistemas a gravedad. Requisitos. (INEN, 2009).
- NTE-INEN 1869: Tubos de cloruro de polivinilo rígido (pvc) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos. (INEN, 1999).
- Especificaciones de Construcción. Versión 2. (INTERAGUA, 2004).

## **DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**

**PVC:** siglas en inglés de Policloruro de Vinilo. Material plástico utilizado en la fabricación de tuberías.

## **EQUIPO**

Herramientas manuales: Zapapico, Barreta de punta, Baldes metálicos o plásticos, Sogas, nivel de manguera, nivel de burbuja, barreta, machete, martillo de uña, pico, pala, azadón, carretilla, plomada de centro punto, cinta métrica, flexómetro, lápiz bicolor (carpintero), escuadra de albañil (escuadra con espaldón), serrucho.

Equipo de elevación: sistema para bajar los tubos a la zanja.

Retroexcavadora o mini-excavadora: equipos para la apertura de zanjas de instalación.

Volqueta: Vehículo automóvil con dispositivo mecánico para volcar la carga transportada.

Asimismo se utilizarán por parte de los operarios, los equipos de protección personal designados para esta tarea por el Responsable de Seguridad Industrial.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **Instalación**

El conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto u ordene el Fiscalizador, las tuberías que se requieran, se realizará conforme a lo recogido en las Especificaciones de Construcción de INTERAGUA (INTERAGUA, 2004).



---

Las operaciones de instalación incluyen: maniobras y acarreos locales para distribuirla a lo largo de la zanja, la operación de bajada de la tubería a las zanjas, la instalación correspondiente y la conexión al sistema existente hasta su aceptación por parte de Fiscalización.

Las uniones entre tubos o entre tubos y accesorios deben realizarse por medio de sellos de caucho o elastómeros, cemento solvente o adhesivo especial que garanticen la hermeticidad de la unión. El Contratista será el responsable directo de la calidad con que se ejecuten las uniones y empalmes de los diferentes elementos.

#### **CONDICIONES DE RECIBO**

INTERAGUA autorizará la medida y pago del transporte e instalación de las tuberías cuando el Contratista o Proveedor haya realizado el suministro de las tuberías con cumplimiento de las normas relacionadas en ésta especificación, dentro de los plazos establecidos con sus respectivas cantidades, y en los sitios previstos, así mismo la presentación del certificado de conformidad con la norma técnica NTE INEN 1591.

#### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales de tubería (m) de cada material y diámetro, suministrados por el Contratista o Proveedor a satisfacción INTERAGUA.

El pago deberá incluir, además de la actividad de suministro e instalación en sí mismas, el costo de los empaques para su correcta unión y acople, equipos, herramientas, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acordes con estas especificaciones, y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### **Ítems de pago**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
22.13.114	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 200 -220 MM. PARA COLECTOR.	m.
22.13.116	TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 315 MM.	m.
22.13.172	TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA D = 650 MM. PARA COLECTOR	m.

---

### **1.3.3 EXCAVACION Y RELLENOS**

#### **DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL)**

##### **ALCANCE**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, actividades preliminares para la construcción de obras.

Consiste en la tala de árboles, remoción de tacones, incluyendo escombros y basuras, de modo que el área de servidumbre o el área de construcción indicada en los planos del proyecto o que ordene el Fiscalizador quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para la ejecución de cualquier trabajo. Incluye, también, la disposición de los materiales provenientes de esa actividad fuera del área de las obras.

En el caso específico de retirada de árboles, se deberá coordinar con el Fiscalizador del proyecto a fin de obtener los permisos de Áreas Verdes del Municipio para proceder. En todo caso, éstos deberán estar previamente identificados en los documentos del proyecto y definido el procedimiento de retiro y/o ubicación que procediese, dependiendo del tipo, clase y número de árboles.

Además de lo indicado en esta especificación, las actividades de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza deben cumplir con lo indicado en la Norma Técnica de Servicio de INTERAGUA, NTS-IA-002 " Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza".

##### **NORMATIVAS Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

- NTS-IA-002: Norma Técnica Construcción de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado - Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza (INTERAGUA, 2010).
- NS-020: Norma Técnica de Servicio - DESMONTE, LIMPIEZA, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS, Versión 0.0 (EAAB - E.S.P., 2001).
- MOP-001-F 2002, Sección 208 - RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del Ecuador, 2002).
- INV-07 Artículo 200: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras - DESMONTE Y LIMPIEZA (Instituto Nacional de Vías Colombia, 2007).

##### **MATERIALES**

Los materiales obtenidos como resultado de la ejecución de los trabajos de desbroce, desbanque, desbosque y limpieza, se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el numeral 0 del presente documento.

##### **EQUIPO**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de desmonte y limpieza deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Fiscalizador, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

##### **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

---

---

Al inicio de las obras y antes de realizar cualquier corte, poda o tala de árboles o arbustos, se debe obtener el permiso ante la autoridad competente. Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se debe procurar que los árboles que han de derribarse para que caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente.

Adicionalmente a las indicaciones de la presente especificación, el Contratista deberá tener en cuenta todas las consideraciones relacionadas con el Desbroce, Desbanque, Desbosque y Limpieza indicadas en la Norma Técnica Construcción de INTERAGUA NTS-IA-002.

Los materiales vegetales deben ser manipulados de acuerdo con lo indicado en la Sección 208 "RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL" de las Especificaciones MOP-001-F -2002.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el Fiscalizador.

Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Fiscalizador y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) de la superficie subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Fiscalizador, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

El material no aprovechable deberá ser transportado al Botadero Municipal "Las iguanas" o el sitio que señale el proyecto o el Fiscalizador, previo a la aprobación del Departamento Municipal correspondiente.

---

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajo de desbroce efectuados indebidamente dentro del área de servidumbre o el área de construcción, serán de responsabilidad del Contratista.

Las operaciones de desbroce se deberán efectuar en forma previa a los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de éstos.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desmonte y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos de acuerdo con esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Fiscalizador velará por su cumplimiento.

La actividad de desmonte y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. Para efectos de medida y pago, el Fiscalizador únicamente controlará las zonas donde el desmonte y la limpieza se realicen en una longitud no mayor de un kilómetro (1 km) adelante del frente de la explanación.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medición y pago del desbroce, desbanque, desbosque y limpieza será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), medida en la obra en su proyección horizontal. Corresponderá a los trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados, incluyendo: las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona de camino, y las fuentes de trabajo aprovechadas fuera de dicha zona que estén señaladas en los planos como fuentes designadas u opcionales al Contratista.

### **Ítems de pago**

---

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.OBR.172	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TALUD. INCLUYE TRANSPORTE DEL DESALOJO (PREINVERNAL)	M2

## **EXCAVACIONES**

### **Antecedentes**

Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

### **Especificaciones**

Las Excavaciones incluyen las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera (excavación en conglomerado y/o roca). Comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas), para que las obras se ejecuten de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial. Estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

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 costa y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobreexcavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, donde la excavación mecánica pueda deteriorar las condiciones del suelo, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

---

Si los resultados obtenidos 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 constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren 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.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Contratante y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

### **Clasificación de Suelos para Excavaciones**

Con base de los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, se ha definido la existencia de suelos de tipo: normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación, en algunos casos con niveles freáticos altos que originarán presencia de agua en las excavaciones. A continuación se particularizan especificaciones para cada caso.

#### **Excavación en Suelo Sin Clasificar**

Se entenderá por terreno normal aquel conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Es el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias.

#### **Excavación en Conglomerado**

Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava o suelo fino.

#### **Excavación en Roca**

Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos.

---

Cuando el fondo de la zanja sea de conglomerado o roca se excavará hasta 0.15 m. por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En el caso de que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobreexcavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

### **Excavación en Suelos de Alta Consolidación**

Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cangagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompepavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión.

### **Profundidad de las Excavaciones**

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

- Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2 m.
- Excavación de 2 a 3.5 m se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3.5 m.
- Excavación de 3.5 o superior, se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 3.5 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad superior definida por fiscalización.

### **Tipo de Excavaciones según la manera de ejecutarla** **Excavación Manual**

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

---

## **Excavación Mecánica**

En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de sub-drenes, de infraestructura sanitaria o aquellas excavaciones requeridas en el lecho de los ríos para la construcción de los pasos subfluviales.

### **Excavaciones para conformar Plataformas o Cimentaciones**

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimientó y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto.

No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobreexcavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y los sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobreexcavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.



---

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimientó quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas.

En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

La excavación en roca, si se utilizan explosivos, se efectuará de tal modo que se evite la rotura o desplazamiento de la roca que ha de quedar sin excavar ni grietas longitudinales. Para reducir el riesgo de fragmentación de la roca de cimentación, se adoptarán técnicas de excavación con explosivos aconsejables para dicho fin, tales como la distribución adecuada de taladros y carga de explosivos, el tipo y potencia de éstos, la separación de las cargas explosivas dentro de los barrenos, la utilización de taladros no cargados que marquen una superficie preferente de rotura y las voladuras con retardos coordinados.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita el Contratista no empleará explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos.

Cuando las litoclasas de la roca de cimentación presenten direcciones peligrosas al deslizamiento de la obra, estén abiertas o rellenas de materiales sueltos o destaquen bloques de roca relativamente pequeños, se profundizarán las excavaciones hasta encontrar roca en condiciones favorables para la cimentación. Las litoclasas que existan en la roca de cimentación, aunque no se consideren peligrosas, se señalarán en posición y dirección en el terreno y en planos, con objeto de proceder posteriormente a su limpieza, inyección o cualquier otro tratamiento, si se considerase conveniente.

---

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de la fábrica de los cimientos.

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

### **Excavaciones en Zanjas**

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación.

En lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales. El ancho de la zanja a nivel de rasante será de mínimo 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Para profundidades mayores a 2.00 m, se establece el talud máximo de la pared de la zanja de acuerdo al siguiente detalle:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

---

---

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno natural.

#### **Excavaciones para pozos de revisión**

En el caso de pozos de revisión contruidos en sitio, la excavación en el fondo será de un diámetro  $A = B + 0.90$ , en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Los taludes máximos de las paredes para profundidades de excavación mayores a 2,0 m, son los que se detallan a continuación:

De 0-3 m. de profundidad el talud máximo será de, 1H : 8V. De 0-4 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 6V. De 0-5 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V. De 0-6 m. de profundidad el talud máximo será de 1H : 4V.

#### **Excavación en Roca**

##### **Uso de Explosivos: Rotura de roca con dinamita, incluye perforación**

Los trabajos con explosivos se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y con la aprobación de la Fiscalización. El método de trabajo deberá controlarse cuidadosamente con el objeto de reducir al mínimo las sobreexcavaciones y preservar la roca situada tras los límites de excavación en las mejores condiciones posibles. El rubro incluye los equipos, herramientas y mano de obra requeridos para la perforación.

La roca situada en los límites de la excavación misma o fuera de ella y que haya sido aflojada por las voladuras deberá ser removida por el Contratista y su volumen se incluirá en los volúmenes de excavación. Sin embargo, aquellas rocas ubicadas fuera de las líneas de excavación y que hayan sido aflojadas, por cualquier motivo, serán removidas por el Contratista a su costo, incluyendo el relleno correspondiente.

Cuando a juicio de la Fiscalización el uso de explosivos involucre un riesgo demasiado grande a estructuras o a instalaciones cercanas, la excavación deberá efectuarse por otros

---

procedimientos, y los costos que se demande se fijarán de común acuerdo con la Fiscalización.

El Contratista entregará a la Fiscalización, para su aprobación una información detallada de la forma como efectuará el trabajo con explosivos. Esto no disminuye o releva al Contratista de su total responsabilidad sobre la ejecución de su trabajo o el daño a personas u obras y equipo del proyecto.

Manejarán y utilizarán explosivos únicamente trabajadores competentes y responsables, bajo la supervisión de personal experimentado.

En lo referente al transporte de explosivos, El Contratista deberá cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas del MTOP “Manejo y Transporte de materiales peligrosos” que se presenta a continuación:

“222-01. Descripción.- Se detallan algunas normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Contratista y exigidos por el Fiscalizador, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

#### 222-01.1 Disposiciones Generales.-

1.- Toda Empresa o persona natural que adquiera materiales explosivos, debe obtener un Permiso de Consumidor o Comerciante que confiere el Ministerio de Defensa Nacional, con validez de un año.

1.1.- Para obtener el Permiso, entre otros Documentos, la empresa o persona natural debe hacer constar la inspección y aprobación del polvorín, el que debe cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en estas especificaciones.

2.- Para que una empresa o persona natural pueda transportar materiales explosivos, debe obtener una Guía de Libre Tránsito, documento que confiere el Ministerio de Defensa Nacional.

2.1.- Para obtener la Guía anteriormente nombrada, la empresa o persona natural, debe presentar el correspondiente Permiso de Consumidor o Comerciante de Explosivos, debidamente actualizado.

2.2 La Guía de Libre Tránsito tiene validez de treinta días, y en ella debe constar toda la información referente a los productos que están siendo transportados, la ruta desde y

---

hasta donde los transportarán, la cantidad, el uso que van a tener y la identificación del vendedor y del comprador. De esta manera se asegura que el producto llegue a su destino.

3.- El transporte de explosivos estará sujeto a la custodia militar, debidamente respaldada por un miembro de las Fuerzas Armadas, el que será designado oportunamente para dicho efecto.

#### 222-02.1.1. Consideraciones generales de seguridad en los polvorines.-

- De ninguna manera se almacenarán, en un mismo ambiente, explosivos, mechas de seguridad, detonadores o fulminantes y cordón detonante.
- En el interior del polvorín, no se almacenarán junto con los explosivos, materiales tales como: sustancias inflamables, cartones, papel, trapos, u otros elementos combustibles.
- Se prohíbe guardar en el polvorín clavos, martillos, materiales de hierro u otro material que produzca chispas.
- Queda terminantemente prohibido fumar en los sitios en donde se almacena (polvorín), se transporta (camino de acceso al polvorín) y se usa explosivos, quedando a libertad del Fiscalizador, el establecer la sanción correspondiente, en caso de incumplimiento de lo indicado.
- En el área de la obra, en donde se usa explosivos, y exista un polvorín, queda terminantemente prohibido portar armas de fuego; se exceptúa al personal de guardia del polvorín, los cuales deben emplear preferiblemente escopetas.
- Para el ingreso al polvorín de otras personas que no sea el bodeguero, deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) identificarse en el libro de control; b) el guardia retendrá todo tipo de materiales de metal que lleven los visitantes (anillos, cadenas, llaves, correas con hebilla metálica, navajas, etc.), y las devolverá al momento de haber terminado la visita.
- Descargarse estáticamente, en el sitio respectivo.

222-02.2. Transporte.- Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad, necesarias y razonables para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.

- 
- Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.
  - Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.
  - Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.
  - Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
  - Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
  - Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
  - Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.
  - El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.

### **Uso de Morteros Expansivos: Rotura de roca con mortero expansivo, incluye perforación**

Consiste en el uso de un cemento de fraguado expansivo para demoliciones, corte de rocas y concreto; que actúa en base a su propia expansión, ejerciendo contra las paredes del agujero que lo contiene una fuerza unitaria que crea trozaduras y grietas.

Debe ser un producto ambientalmente amigable que no emane gases y no deje residuos nocivos o tóxicos.

Este mortero sirve para:

- Romper, cortar y demoler, rocas, concreto y hormigón, en aquellos lugares que por razones de seguridad, no se pueden usar explosivos.
- Demoliciones limitadas de rocas o estructuras de cimiento, allí donde las obras adyacentes no deben ser dañadas por las vibraciones generadas por las explosiones.

- 
- Precorte de formaciones rocosas, creando bloques aislados que pueden ser demolidos con la máxima facilidad. Excavaciones o demoliciones de formaciones rocosas y estructuras de cemento, donde el empleo de explosivo resulta anti económico por las pérdidas de tiempo operativas, debido a las precauciones necesarias para el transporte, el almacenamiento y la manipulación de los explosivos y el cumplimiento de los reglamentos de seguridad pública.

El uso de este mortero se hará cumpliendo estrictamente las indicaciones del fabricante (en cuanto a la elección del tipo de mortero y su uso) y su aplicación se la realizará en presencia de la Fiscalización una vez que esta haya aprobado su uso, tomando en cuenta que la calidad del mortero deberá ser la mejor. Se deberán cuidar parámetros como modo de preparación, temperatura, distancia de colocación del mortero entre agujeros, diámetro y profundidad de los agujeros, etc. a fin de evitarse la expulsión violenta del mortero.

La fiscalización se asegurará que se tomen todas las medidas precautelatorias necesarias para salvaguardar el bienestar de quienes manipulen este mortero. Se deberá usar equipo de trabajo adecuado, anteojos, máscaras, guantes, etc. Para ello se cumplirá con lo que al respecto se estipule en las Especificaciones Técnicas Ambientales.

Para obtener los resultados deseados, se aconseja efectuar algunas pruebas antes del comienzo del trabajo con el mortero expansivo.

### **Excavaciones en Presencia de Agua**

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros similares; la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, por lo que no se reconocerá pago adicional alguno por estos trabajos.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Las zanjas deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas. Para el caso de instalación de tuberías de drenaje de hormigón con juntas de mortero, se mantendrá seca la zanja hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

### **Condiciones de Seguridad y Disposición de Trabajo**

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, la Fiscalización ordenará al Constructor la colocación de los entibados y puntales que juzgue necesarios para la

---

seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes. La Fiscalización exigirá que estos trabajos sean realizados con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias. La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 300 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean las deseadas.

Cuando sea necesario deberán colocarse puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en las intersecciones de las calles, en accesos a viviendas o cuando existan terrenos afectados por la excavación; estos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación de Fiscalización.

Se vigilará para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, salvo condiciones especiales que serán absueltas por la Fiscalización.

Todos los planos constructivos que prepare el Contratista se entregarán a la Fiscalización para su aprobación previa, por lo menos siete (7) días hábiles antes del inicio de tales trabajos.

En todos los casos, el contratista deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las Especificaciones Técnicas Ambientales elaboradas para el Proyecto.

#### **Depósito de Materiales provenientes de Excavación**

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto o de la Contratante, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas, ni aun contando con el permiso de los propietarios.



---

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá hacer desalojar el material utilizando los servicios de otros y los gastos cargados al Contratista.

### **Medición y Forma de Pago**

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los planos, o definidas por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, los materiales, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

Los rubros relativos a la excavación, definidos por el tipo de suelo, la clase de excavación, la forma de ejecutarla y la profundidad de la misma, se indican en los respectivos presupuestos.

La excavación final, realizada para instalación de las tuberías o para los pozos de revisión, en los 10 últimos centímetros, se pagará como excavación a mano en terreno sin clasificar o conglomerado, y de acuerdo a la profundidad.

En todos los casos se deberá cumplir con las disposiciones del Plan de Manejo Socio – Ambiental y las ETAM correspondientes.

### **Ítems de Pago**

<b>CONTENIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
31.23.003	EXCAVACIÓN A MÁQUINA MAYOR A 2.00M HASTA 3.50M DE PROFUNDIDAD	m3

### **DESALOJO DE MATERIAL**

#### **Definición**

Se entenderá por desalojo de material producto de excavación y no apto para relleno, la operación consistente en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, ubicados a distancias iguales o menores a 5 km.

---

Se entenderá por Sobreacarreo de materiales al transporte de materiales a distancias mayores a los 5 km, medidos a partir de esta distancia.

No se incluyen en estos rubros los residuos de materiales, desperdicios y demás sobrantes generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, son de responsabilidad del Contratista

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización. Para esto, se implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el rubro de desalojo, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, este completamente limpia.

### **Especificaciones**

El desalojo de material producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa cobertora que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra, ya sean estos manejados por la escombrera o por el Contratista.

Cuando los botaderos sean manejados por la escombrera, el Contratista deberá pagar a ésta las tasas respectivas conforme a lo señalado en la Ordenanza Municipal que Regula la gestión integral de los Desechos y Residuos Sólidos en el Cantón Cuenca, cuyo valor deberá estar considerado dentro de los costos directos de los rubros de los que forma parte.

En el caso que el Contratista gestione el Botadero, previo a su utilización deberá presentar a la Fiscalización, el diseño respectivo aprobado por las autoridades municipales competentes (Comisión de Gestión Ambiental, escombrera u otras)

### **Medición y pago**

El cargado a mano o a máquina, de materiales de desalojo se pagará por separado, en metros cúbicos medidos sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El transporte de materiales de desalojo hasta 5 km, se medirá y pagará en metros cúbicos. El volumen se medirá sobre el perfil excavado. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

---

El Sobreacarreo se pagará con el rubro transporte de materiales a más de 5 kilómetros, se medirá en metros cúbicos-kilómetro, se lo calculará multiplicando el volumen transportado (calculado sobre el perfil excavado) por el exceso de la distancia total de transporte sobre los 5 km. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento.

El contratista se impondrá, para la elaboración y presentación de su oferta el factor de esponjamiento, de acuerdo a su experiencia y al conocimiento del proyecto. La ruta para el desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Para cuando el botadero sea gestionado por la escombrera el Contratista reconocerá a ésta, el pago por concepto del manejo del botadero, cuyo costo deberá incluirse en los costos directos de los rubros de los que forma parte.

La Contratante no reconocerá pago adicional alguno al Contratista por concepto del manejo de botaderos, sean estos manejados por la escombrera o por el contratista.

La ruta para el transporte de materiales de desalojo lo establecerá el Fiscalizador. Como requisito para el pago de los rubros señalados en este numeral, el Contratista deberá presentar la factura de pago a la escombrera por concepto de la tasa señalada; en caso de que el botadero sea manejado por el Contratista, la Fiscalización certificará que el mismo está siendo manejado de acuerdo al diseño aprobado previo a su utilización.

#### Ítems de Pago

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
31.23.031	DESALOJO DE MATERIAL DE 5,01 KM. A 10 KM.(Incluye esponjamiento)	m3

## ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

### DESCRIPCIÓN DEL RUBRO

Se entiende como Rotura de Pavimentos la acción de romper y remover el pavimento existente, previo a la utilización de las áreas donde se encuentre, para la excavación de zanjas u otros trabajos de la obra, no se permitirá a rotura del pavimento con cemento sin que previamente se haya **perfilado** el área a demoler.

Se entiende como Reposición de Pavimentos, la operación de construir los pavimentos que hubieran sido removidos, una vez que se ha concluido con las obras subterráneas en dichas áreas.

Los pavimentos pueden ser de hormigón, asfalto o de adoquines de hormigón y su ubicación en calzada, explanada, acera, u otro que se identifique en los planos de la obra.

---

### **Tipos de pavimento**

#### **Pavimento rígido**

Está compuesto de una capa de concreto de espesor variable, asentado sobre una sub-base de material clasificado, debidamente compactada, con capa de rodadura asfáltica o sin ella. En el caso de las aceras el pavimento rígido se asienta sobre una base de material granular (cascajo), debidamente compactada.

#### **Pavimento flexible**

Está compuesto por una capa de hormigón asfáltico asentado sobre una base de material clasificado, debidamente compactado.

#### **Adoquines**

Compuesto por elementos prefabricados de hormigón de variadas formas y espesores, asentados sobre una base de material compactado y colocados con arena o gravilla.

#### **Calles o caminos de tierra o grava**

Vía de tierra compactada existente que está conformada por grava o piedras.

### **PROCEDIMIENTO DE TRABAJO. MATERIALES**

#### **Rotura de pavimento**

Se realiza utilizando los medios mecánicos adecuados a cada circunstancia (picos, martillos, neumáticos, mini cargadores, otros). El equipo a utilizarse se definirá previamente con la autorización del **Fiscalizador** y en correspondencia a la propuesta. Igualmente se limitará el área a afectarse, la cual servirá para la liquidación económica del rubro. Los pavimentos existentes deberán **cortarse o perfilarse** en el ancho definido para la zanja para proporcionar al nuevo pavimento una cimentación adecuada. La utilización, por parte del CONTRATISTA de áreas mayores a las delimitadas, no será considerada para pago.

Para el caso de rotura de carpeta asfáltica, se aplicará igual procedimiento, debiendo en todo caso definir los medios mecánicos o manuales a aplicarse y liquidar dicho rubro a los precios unitarios del contrato.

La perfilada tanto en pavimento flexible como en pavimento rígido en vías y acera, consisten en delimitar el área de rotura por medio de un corte lineal a lo largo del tramo de tubería, lo debe efectuar con una cortadora mecánica, eléctrica o de gasolina, provista de un disco diamantado o de tungsteno; este corte debe ser paralelo al alineamiento del tramo y del ancho definido de acuerdo con lo señalado en el capítulo de excavaciones. Esto con el fin de evitar deterioro de las aéreas contiguas a donde se efectuarán los trabajos

En el caso de adoquines, éstos se retirarán manualmente o mediante el uso de herramientas menores que no destruyan o afecten el adoquín.

Una vez retirado se almacenarán adecuadamente para evitar daños o robos y se cuantificarán para su posterior reposición, si es del caso.

---

El material removido deberá ser acumulado a lado de la zanja o área de trabajo para su posterior desalojo o utilización, sí fuera del caso, previa aprobación del **Fiscalizador**. Si el material va a ser utilizado, deberá ser colocado de tal manera que no sufra deterioro o alteración, caso contrario, deberá ser retirado hasta un banco de desperdicios, previamente definido en el proyecto o autorizado por el Fiscalizador.

### **Reposición de pavimento**

El pavimento a reponerse deberá ser del mismo material y características del original, salvo que los planos especifiquen alguna modificación. El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel del anterior o en correspondencia al nivel del pavimento adyacente, por lo cual el trabajo de reposición se efectuará cuando el material de base y sub-base o el material de relleno de la zanja haya adquirido la máxima consolidación, como complemento a lo anterior se deberá tener presente las Ordenanzas del Municipio para cada una de las vías.

### **Pavimento rígido**

Una vez alcanzado el grado de compactación de la base y sub-base o material de relleno, en zanjas y **aceras**, se procederá a la limpieza de las superficies de contacto del pavimento existente, a fin de asegurar una adecuada unión entre el pavimento existente y el nuevo. Antes del vaciado del hormigón, toda la superficie de contacto deberá estar ligeramente humedecida con agua limpia y libre de materia orgánica.

La dosificación de la mezcla debe ajustarse a las Especificaciones Técnicas del hormigón de acuerdo a las resistencias descritas en el Capítulo N° 8 Obras de hormigón y aprobadas por la Fiscalización

El vaciado se ejecutará en tramos coincidentes con juntas de dilatación existentes o en tramos no mayor a 4 metros, entre tramo y tramo deberá construirse una junta de dilatación de no más de 3 cm, rellena con material bituminoso.

El CONTRATISTA deberá realizar el curado del hormigón y tomará las medidas y precauciones cuando el hormigón esté fresco para evitar daños en su superficie, el mismo que debe tener uniformidad al nivel del acabado.

La superficie de acabado tendrá el mismo nivel y textura del existente. El pavimento de la **acera** deberá dejar en posición correcta las cajas domiciliarias, verificando que las tapas de las cámaras coincidan con el nivel de terminado.

### **Pavimento flexible**

Se procederá a su reposición una vez alcanzado el grado de compactación de la base y sub-base. Previo a la colocación del pavimento flexible, se aplicará una capa imprimante de asfalto (RC 250). En todo caso la reposición del pavimento flexible u hormigón asfáltico, se efectuará cumpliendo con los requerimientos de las Especificaciones Generales-MOP-001-2.002 Tomo I, Sección 405 Capas de Rodadura, Numerales 405-4 y 405-5, a criterio del Fiscalizador.

---

La superficie de acabado quedará al mismo nivel del existente, debiendo tener especial cuidado en la ocurrencia de cualquier tipo de daño durante la ejecución.

### **Adoquines**

Los adoquines se repondrán una vez que la base de material seleccionado haya alcanzado su grado de compactación adecuado, utilizando arena o grava. Para asentarlos deberán cumplir con los lineamientos y niveles de los existentes, procurando utilizar solo aquellos que estén en buen estado. Los adoquines que sean repuestos deberán cumplir con los requerimientos de los existentes, tanto en su forma, clase, espesor, resistencia, color, y otros, previa aprobación del Fiscalizador.

Cuando sea necesario reponer con adoquines íntegramente el área afectada, estos deberán satisfacer los requerimientos específicos indicados para la obra, debiendo tener presente las siguientes condiciones:

- Las formas, dimensiones y colores deberán guardar homogeneidad con el entorno.
- La capacidad, resistencia y calidad del material debe satisfacer los requerimientos de capacidad de soporte del área donde estarán ubicados, (calzada, acera, parques, caminares, y otros).

### **Calles o caminos de tierra o grava**

El CONTRATISTA es responsable de reemplazar las vías de tierra o grava que sean afectadas por la actividad de la obra del CONTRATISTA. La reposición de las vías de tierra o grava deberá hacerse de manera que la vía quede por lo menos, en condiciones similares a las que existían antes de iniciar las obras.

### **CONDICIONES DE RECIBO**

El Fiscalizador dará por aprobados aquellos elementos que hayan sido dejados tal y como se encontraban al inicio de la obra o en mejores condiciones.

Para el recibo, el Contratista deberá presentar los certificados de calidad de los materiales empleados, justificándose así su durabilidad e idoneidad para las cargas que está pensado reciba el pavimento.

Una vez reparado el pavimento, cualquier desperfecto que en este se causara como consecuencia de las actividades constructivas, correrán por cuenta del Contratista, debiendo ser estos subsanados para la recepción final de la obra.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida y pagada en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales. La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados(m<sup>2</sup>) con dos decimales de aproximación. En casos

---

en los que los espesores sean variables, la medición se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), La perfilada sera medida y pagada en metro (m).

Para efectos de pago, se establecerán, directamente en campo, las cantidades efectuadas con la aprobación del Fiscalizador.

La utilización por parte del Contratista de áreas mayores a las delimitadas, no será considerada para pago.

#### Ítem de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
03.81.011	ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO EN CALLE DE E = 0.25M, CON BOB - CAT.	m2
ACO.OBR.209	REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO DE E=0.20M A 0,25 M DE 4,5 MPA MOD ROT FLEX	M3
ACO.OBR.177	REPOSICION CAPA SUB-BASE CLASE I; E=0.20M; ZANJA HASTA A=1.50M	M2

#### RELLENOS

##### RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

Para la elaboración del relleno compactado mecánicamente con material de préstamo importado se debe de usar los siguientes materiales y herramientas:

- Cascajo importado (Material de préstamo importado).
- Agua.
- Retroexcavadora.
- Vibroapisonador (bailarina).
- Rodillo vibratorio.
- Pala.
- Pico.
- Barreta.

---

El cascajo importado deberá de someterse, en caso aplique, a un plan de muestreo para conocer sus características físicas mediante pruebas ejecutadas en un laboratorio calificado.

El cascajo importado deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

PROPIEDAD	EXIGENCIA
Tamaño del agregado	Menor o igual a 0,10 m
Pasante Tamiz No. 200	Menor o igual a 20%
Indice Plástico	Menor o igual a 15%
Densidad Seca	Mayor o igual a 1400 Kg/m <sup>3</sup>
CBR	Mayor o igual a 20%

No se deberá

proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

### **RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR**

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno eliminando las plantas, raíces u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible. Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en capas sucesivas no mayores de 30 cm de espesor, debiendo ser bien compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca; no se procederá a hacer rellenos que cubran trabajos de cimentación, desagüe y otros, si antes no han sido aprobados por fiscalización.

En el caso de encontrarse con observaciones subterráneas, tales como tuberías de agua, desagüe, cables eléctricos, cimientos, muros u otras obras antiguas, se deberá proceder a su reubicación, modificación o eliminación, según sea el caso, por el contratista, en las zonas que puedan inferir o afectar la obra.

### **Forma de Pago**

- Unidad de medida del rubro: Metro cúbico (M3).
- Forma de pago del rubro: Por metro cúbico (M3)

### **Ítems de Pago**



---

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
31.23.019	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL CASCAJO IMPORTADO.	m3
31.23.018	RELLENO COMPACTADO MECÁNICAMENTE CON MATERIAL DEL LUGAR	m3

---

## **BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, FC=280 KG/CM2.**

### **Definición**

Para todas las estructuras de hormigón armado se aplicarán todas las normas del INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción, Reglamento de la Construcción de Concreto Reforzado ACI 318 y las normas ASTM.

Los materiales serán de la calidad especificada a continuación:

### **Preparación del Hormigón:**

Para la preparación del hormigón deberá de disponerse de un equipo especial de dosificación y de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento y mantenimiento, en caso de no usar hormigón premezclado.

### **Cemento:**

Será cemento PORTLAND TIPO 1. Puede ser envasado o al granel, el cemento se lo almacenará en depósitos impermeables con el piso ubicado a no menos de 15cm del suelo natural y en pilas de 10 sacos, no se utilizará cemento almacenado por más de un mes y debe estar exento de granos o piedras resultado de fraguados parciales por antigüedad o humedad; no se utilizarán cementos de distintas marcas o remesas en un mismo elemento estructural.

### **Agregados:**

Los agregados deberán reunir requisitos de las normas INEN 872 y INEN 873. El agregado fino puede consistir de arena natural o manufacturada. El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados triturados o de una combinación de ellos.

Durante la construcción se deberá prestar todas las facilidades para el muestreo y control de calidad de los agregados que se estén utilizando.

Los agregados deberán de ser almacenados en cantidades suficientes y se evitara la inclusión de elementos extraños.

### **Agua:**

El agua ha usarse, tanto para el lavado de los agregados como para la preparación de las mezclas y curado del hormigón deberá de ser libre de toda sustancia que interfiera con el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará agua que contenga sustancias nocivas tales como aceite, ácidos, sales alcalinas, materia orgánica, etc.

### **Aditivos:**

Ningún aditivo será utilizado sin previo ensayo con los materiales que van ha utilizarse en la obra.

### **Toma De Muestras:**

---

Se harán todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuadas inmediatamente y después de la descarga de la mezcladora.

La cantidad de cilindros a probarse será de por lo menos cuatro por ensayo; uno roto a los 7 días; y los 3 restantes a los 28 días, para cada elemento estructural.

**Vaciado De Hormigón:**

No podrá iniciarse la colocación del concreto hasta que se haya aprobado la construcción y preparación de los encofrados, la colocación del acero de refuerzo y el equipo y elementos necesarios para el vaciado, consolidación, acabado y curado del cemento.

En el caso de fundaciones, se requerirá además la aprobación de las excavaciones. El Contratista deberá comunicar a fiscalización y/o su representante, con una anticipación de cuarenta y ocho (48) horas, su intención de iniciar el vaciado y la hora programada para realizarlo.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte del concreto al sitio de vaciado, los extremos de descarga de dichas canaletas deberán proveerse de una tubería flexible de caucho, lona u otro material adecuado, o “trompa de elefante”, que impida la segregación. No se permitirá la caída libre del concreto a una distancia mayor de 1.5 m, sin previa autorización y aprobación, ni verterlo más de dos veces entre la descarga de la mezcladora y la colocación en el sitio de la obra; la instalación deberá ser previamente aprobada.

El concreto deberá transportarse desde el equipo mezclador hasta el sitio de colocación final, tan rápido como sea posible y por métodos que prevengan la segregación o la pérdida de ingredientes y de una manera tal que se asegure que la calidad requerida para el concreto siempre se mantenga.

El concreto se deberá depositar en su posición final en la estructura tan rápidamente como sea posible después de su mezcla, por métodos que eviten la segregación de los agregados o el desplazamiento del acero de refuerzo u otros elementos; la colocación se deberá realizar siempre que sea posible en capas horizontales de un espesor no mayor a 30 cm. Cada capa se deberá colocar y vibrar antes de que haya comenzado a endurecerse el concreto de la capa inmediatamente inferior, salvo en el caso de juntas de construcción horizontal, debidamente aprobadas.

No se permitirá la colocación de concreto que tenga más de 45 minutos de haber sido mezclados o cuyo asentamiento esté por fuera de los límites especificados o aprobados; no podrá reacondicionarse el concreto por adición de agua.

Se deberá utilizar vibradores eléctricos o neumáticos con una potencia de dos HP, y con diámetro de cabezote conveniente para fundir concreto en masa, columnas y vigas, en cantidades suficientes para los volúmenes de concreto que se coloquen. Además, se deberá contar con dos vibradores de reserva. Los vibradores deberán manipularse para

---

producir un concreto carente de vacíos (porosidades, hormigueros o planos de debilidad), de una textura adecuada en las caras expuestas y de máxima consolidación.

Los vibradores no deberán colocarse contra las formaleas o el acero de refuerzo, ni podrán utilizarse para mover el concreto hasta el lugar de su colocación. La aplicación de los vibradores se deberá realizar en puntos uniformemente espaciados, no más distantes que el doble de radio en el cual la vibración sea visiblemente producida. El vibrado deberá ser de suficiente duración para compactar adecuadamente el concreto, pero sin que cause segregación, y deberá suplementarse con otros métodos de consolidación cuando sea necesario, para obtener un concreto denso con superficies lisas frente a las formaleas y en las esquinas y ángulos donde sea poco efectivo el uso de vibradores.

El concreto se debe colocar de forma continua en cada sección de la estructura, entre las juntas indicadas en los planos o debidamente autorizadas.

Todo el concreto se deberá colocar con luz diurna, a menos que el Contratista utilice un sistema de iluminación artificial aprobado. A no ser que se provea de una adecuada protección al concreto, este no deberá colocarse durante la lluvia. Cuando se coloque concreto directamente sobre la tierra esta podrá estar húmeda, pero sin agua estancada o corriente y libre de materiales extraños.

Cuando se suspenda la colocación del concreto, se deberá limpiar las acumulaciones de mortero sobre el refuerzo y las caras interiores de la formalea en la parte aun no vaciada. Este trabajo, se deberá realizar con las precauciones necesarias para que no se rompa la adherencia entre el acero de refuerzo y el concreto fresco.

#### **Reparación Del Hormigón:**

Todas las reparaciones del hormigón serán realizadas bajo la aprobación y en un lapso de 24 horas después de retirados los encofrados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes acelerantes, expansores, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuese defectuosa todo el volumen comprometido deberá remplazarse.

#### **Curado Del Hormigón:**

Se deberá contar con los medios necesarios para efectuar un control del contenido de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón en especial durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

En el curado del hormigón se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie ya endurecida suficientemente durante el tiempo mínimo de 14 días, utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana

---

sobre la superficie del hormigón y que satisfagan las especificaciones del código de la construcción.

**Curado Con Agua:**

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados, el curado se deberá realizar cubriendo dichas superficies con: 1) Un tejido de yute saturado de agua, 2) Una capa de arena uniforme de 2 cm de espesor, saturada de agua o 3) Mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo previamente aprobado, tal que conserve continuamente húmedas las superficies que se vayan a curar desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del periodo de curado especificado.

La Fiscalización podrá aprobar otros métodos alternativos propuestos por el Contratista. En todos los casos el curado deberá cumplir con los requisitos del ACI.

**Encofrados:**

Se utilizará encofrados cuando sea necesario confinar el hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones que están en los planos estructurales y arquitectónicos.

Deberán tener la suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones del vaciado y vibrado del hormigón, sin las pérdidas del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias.

El Contratista deberá diseñar, suministrar e instalar todos los encofrados de madera o metal (opcionales éstos últimos) comúnmente usados en nuestro medio, los cuales deben ser lo suficientemente rígidos y resistentes para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos.

Las cajonetas serán de bloque o se deberá utilizar casetones de poliuretano o “espuma-foam” ocupando los vacíos previsto en el diseño estructural.

En caso que los encofrados sufran deformaciones por cualquier causa se deberá desarmar y construir otros en las condiciones establecidas en el diseño.

Contratista será responsable del diseño e instalación de los encofrados respecto a la seguridad, calidad del trabajo y cumplimiento de todas las especificaciones.

El Contratista deberá colocar en las formaleas las molduras especiales requeridas para los detalles de juntas, esquinas o bordes y acabados que se indiquen en los planos o que se le ordene. Las formaleas se construirán en tal forma que las superficies de concreto terminado sean de textura y color uniformes y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique.

---

De acuerdo con los diferentes tipos de acabados que se especifiquen, el Contratista deberá escoger los materiales que utilizará para la elaboración de las formaletas, las cuales deberán ser de buena calidad y no deberán producir deterioro químico ni cambios de color en las superficies del concreto.

En el momento de la colocación de la mezcla, las superficies de las formaletas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada o de cualquier otro material extraño que pueda contaminar la mezcla o que afecte el terminado especificado para la superficie de concreto, y no deberán tener huecos, imperfecciones o uniones defectuosas que permitan escape de lechada o través de ellas o causen irregularidad en las superficies.

Antes de colocar las formaletas, éstas deberán cubrirse con una capa de aceite mineral o de cualquier otro producto aprobado, que evite la adherencia entre el concreto y la formaleta, pero que no manche la superficie del concreto y barras de refuerzo.

El Contratista podrá utilizar de nuevo la misma formaleta, si ésta ha sido limpiada y reparada en forma adecuada para obtener los acabados especificados y sometida a la revisión y aprobación.

Este capítulo determina las especificaciones aplicables a todos los elementos estructurales a ejecutarse en hormigón, esto es plintos, riostras, columnas, losas, vigas, escaleras, pantallas, viga-canalón, parapetos, etc.

Se recomienda la utilización de hormigón premezclado porque se garantiza la **dosificación**, establecida en los planos estructurales.

Las medidas, resistencias, armado y características de cada elemento estructural en hormigón armado serán los indicados en los planos estructurales del proyecto. En caso de discrepancia con los planos arquitectónicos o ausencia de información, el Constructor deberá gestionar mediante la fiscalización todas las consultas que fueren necesarias a la entidad contratante.

Se debe cumplir con las siguientes especificaciones para todos los elementos que conforman el hormigón armado. Así:

**Generalidades:**

No se permitirá la instalación de encofrado, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección incluyendo la limpieza final y remoción de soportes más allá de los límites de la sección y de manera que las excavaciones posteriores no interfieran con el encofrado, el concreto a las fundaciones sobre las cuales el concreto estará en contacto.

Elementos estructurales que por defecto en la instalación o por deformación del encofrado presentes defectos que sobrepasen las tolerancias deben ser corregidos o demolidos y reemplazados por el Contratista, asumiendo éste su costo.

---

Para facilitar la operación de curado del hormigón y permitir la más pronta separación de las imperfecciones de la superficie del hormigón, se podrá autorizar la remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial, cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente y después se efectuara el tipo de curado apropiado. Para columnas, se podrá realizar una vez cumplidas las 48 horas y para vigas y entresijos después de 15 días o antes, cuando se muestre que el concreto haya adquirido el 80% de la resistencia de diseño. Las formaleas y sus soportes no podrán retirarse sin la previa aprobación de parte de la Fiscalización, pero tal aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad y seguridad de la obra. Los soportes se deberán remover de tal manera que el concreto vaya tomando los esfuerzos debidos a su propio peso en forma gradual y uniforme.

Se considera como resistencia de carga inicial el 70% de la resistencia de diseño del hormigón.

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que han de quedar embebidos en el concreto.

El Contratista deberá instalar correctamente las piezas embebidas, platinas para soporte de bandejas portacables, sellos, anclajes, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesen las estructuras, antes de fundir el concreto. Deberán tenerse especial cuidado y tomarse todas las precauciones del caso para que dichos elementos queden correctamente fijados en el concreto y para que no se formen vacíos, grietas y / u hormigueros en los sitios en donde se instalen.

Los espigas, pernos de anclaje o bolsillos para montaje de elementos metálicos o equipos, deberán localizarse de acuerdo con los planos de construcción y montaje y las recomendaciones de los fabricantes.

En caso que los elementos o equipos no se puedan montar satisfactoriamente por mala posición de los anclajes, el Contratista deberá corregirlos a su costo, hasta dejarlos en el sitio indicado.

Los vanos, ranuras y orificios de paso, deberán encofrarse y construirse con las dimensiones exactas prescritas y localizarse con absoluta precisión. Los vacíos en camisas o manguitos, ranuras de anclajes y otros aditamentos, deberán llenarse con un material de fácil extracción que impida la entrada del concreto en estos vacíos.

El acabado de las estructuras será hormigón visto, especialmente en columnas y vigas vistas

#### **Forma de Pago**

**La unidad de medida para fines de control y liquidación de planillas de los elementos de hormigón, será en m<sup>3</sup> y será el resultado de calcular el volumen del hormigón para**

cada elemento (largo x ancho x alto) o la fórmula para cálculo de volumen que le corresponda a la geometría de cada elemento. El costo del m3 trabajado comprende el encofrado utilizado. Para el pago de las losas se calculará el volumen neto de hormigón fundido, sin incluir cajonetas o casetones,

### Ítems de Pago

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
03.34.013	BLOQUE DE ANCLAJE DE HS, FC=280 KG/CM2.	M3

## 1.4 PLANOS ASBUILT

### ALCANCE

En la siguiente especificación se detallan los materiales, equipos, normativas, procedimientos de ejecución y de medición y abono a respetar durante la ejecución de los rubros para la elaboración de Planos As Built

### NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

Para la elaboración de este documento se consideraron los criterios establecidos en :

- NTD-IA-006: Norma Técnica para levantamiento topográfico.
- PR-SIG-002: Realización y presentación de planos As-Built.
- PR-GEN-001: Elaboración de documentos.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	Especificación de Interagua
90.01.003	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.SS. O AA.LL.(INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO)	ETE-IA-019 Planos de esquineros (incluye levantamiento topográfico y dibujo)
90.01.002	ELABORACION DE PLANOS AS BUILT	ETE-IA-018 Elaboración de planos As Built
90.01.019	LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	ETE-IA-017 Levantamiento planimétrico para realizar planos As Built

### MEDICIÓN Y PAGO

La medida del levantamiento topográfico con catastro se realizará por hectárea (ha) realmente topografiada, la elaboración de planos esquineros para AA.SS se cancelará por (U) de esquineros presentados y debidamente aprobados por fiscalización. La elaboración de Planos Asbuilt se los realizara por (u) de plano realizado y debidamente aprobado por fiscalización.



El pago de este rubro deberá incluir, además de la ejecución del mismo según lo indicado en estas especificaciones, el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar los trabajos acorde con estas especificaciones y que se encuentran en los COSTOS UNITARIOS establecidos en la tabla de cantidades y precios que consta en el CONTRATO.

#### Ítem de pago

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
90.01.003	PLANOS DE ESQUINEROS PARA AA.SS. O AA.LL.(INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y DIBUJO)	u.
90.01.002	ELABORACION DE PLANOS AS BUILT	u.
90.01.019	LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO PARA REALIZAR PLANOS AS BUILT	Ha

## 1.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### 1.5.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO

#### 1.5.1.1 Control de generación de material particulado y gases

#### Hidratación de superficies de vías de tierra, mediante tanquero. Unidad: m<sup>2</sup>

La aplicación de agua como supresor de polvo es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Dependiendo de la temperatura y humedad tiene una eficiencia relativa de rango acotado entre 30 minutos y 1 hora. El porcentaje de control de polvo del agua en caminos ha sido estimado en un 40%. Su capacidad de controlar polvo decrece desde 100% a 0% en muy corto tiempo, especialmente si el clima es caluroso y seco.

#### MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.001	Hidratación de superficies de vías de tierra, mediante tanquero.	m <sup>2</sup>

#### Salvamento flora. Unidad: global

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como "hábitat" de flora.

Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios,

---

reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.

Es importante considerar que el Contratista deberá realizar un programa de salvamento de flora ubicado en el anillo vial Daule – Perimetral. De manera especial considerando todos los ejemplares capturados disponer lo más cercano posible al área del proyecto para evitar daños por transporte.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.002	Salvamento flora	Global

#### **Vegetación anillo vial (Vía a Daule). Unidad: global**

En referencia al rubro anterior, se trata de cubrir el suelo descubierto y/o mitigar en la medida de lo posible a su estado inicial o mejorarlo con la cobertura vegetal nativa o propia del lugar. Para el efecto el Contratista realizará la adquisición del rubro respectivo.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.003	Vegetación anillo vial (Vía a Daule)	Global

#### **Señalización interna y externa 1.80+1.20. Unidad: global**

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.004	Señalización interna y externa 1.80+1.20	Global

#### **Señalización informativa metálica. Unidad: u**

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

#### **MEDICION Y FORMA DE PAGO.**

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.005	Señalización informativa metálica	U

#### Señales internas tanques metálicos. Unidad: global

Dependiendo de la fase de construcción en que se hallare, el Contratista durante la ejecución de las obras, deberá evitar la suspensión del libre tránsito por los caminos existentes. Sin embargo, en caso de verse forzado a hacerlo como consecuencia de eventualidades como derrumbes, etc., deberá poner a disposición “pasos” auxiliares o habilitar desvíos para permitir un tránsito seguro. Adicionalmente deberá colocar la señalización pertinente para este caso y reprogramar sus actividades para recuperar el tiempo perdido por esta eventualidad, sin que por ninguna de estas actividades que acaban de mencionar se le tenga que reconocer pago alguno.

#### MEDICION Y FORMA DE PAGO.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.006	Señales internas tanques metálicos	Global

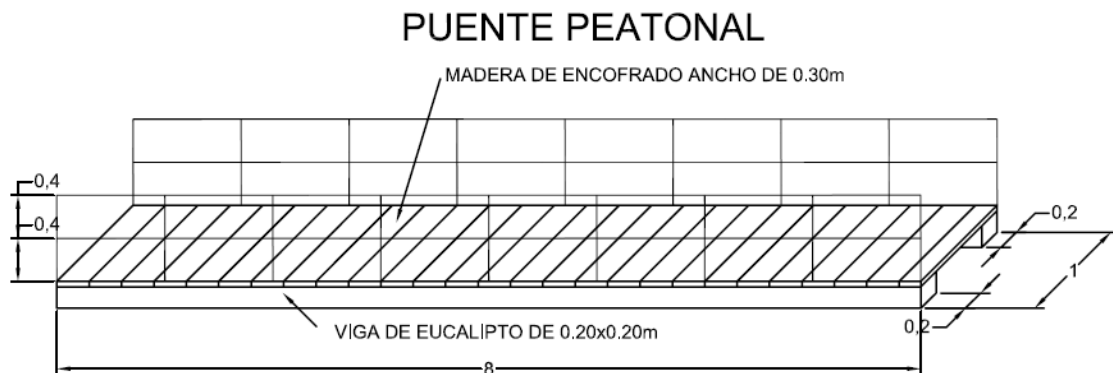
#### Pasos peatonales de madera. Unidad: u

##### DEFINICIÓN

Son unidades que tienen la función de permitir el acceso a las viviendas, la circulación y el flujo peatonal de las personas que serán afectadas por la obras, tanto en la zona urbana, periurbana y rural.

##### ESPECIFICACIONES

Deberá mantener como mínimo un sendero de tránsito peatonal que permita el acceso a cada una de las viviendas y hacia los comercios. En caso de interrupción forzada del sendero por la presencia de zanjas, se deberá poner a disposición, pasos peatonales provisionales durante la permanencia de la zanja, los cuales consisten en puentes de ancho mínimo 1.00 m por 4.00 m de longitud, contruidos con tablas espesor no menor a 3 cm, vigas de eucalipto en la parte inferior de la misma longitud y un ancho y espesor de 0.20x0.20m y tiras de madera de 4 x 5 cm dispuestas cada 40 cm en sentido transversal en toda la longitud del paso.



##### PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Durante la jornada de trabajo y luego de la misma, el contratista deberá colocar los pasos peatonales o puentes en los sitios establecidos por la fiscalización y de acuerdo con el

---

criterio descrito anteriormente y mantenerlos en perfectas condiciones durante todo el tiempo de su uso.

Los puentes deberán ser asegurados firmemente al piso de tal manera que no se desplacen o vibren con el tránsito de las personas. La seguridad de las personas al paso por dichos puentes es de responsabilidad del Contratista, por lo que en cada caso se deberá prever los riesgos y tomar las medidas adicionales pertinentes a costo del Contratista.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de paso construido y colocado en obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.007	Pasos peatonales de madera	U

**Protección de plástico para equipos, y otros Unidad: M**

Este rubro corresponde al suministro de plástico para cubrir los equipos.

El plástico se utilizará en todos los frentes de trabajo que exista almacenamiento de equipos.

También se utilizara, en el caso que exista almacenamiento de materiales en los campamentos.

El plástico que se utilizara como cobertura deberá estar bien asegurado para evitar que el viento lo arrastre

Se deberá contar con la debida señalización en los frentes de trabajo, bodega y campamentos.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

El plástico de cobertura se medirá en m2, con aproximación a dos decimales. El pago será en función de la cantidad real ejecutada, medida en el terreno y aprobada por la fiscalización

**Se pagará con el siguiente rubro:**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.008	Protección de plástico para equipos, y otros	m

**Sum, -Ins, Viruta. Unidad: m3**

**DEFINICIÓN**

Es un fragmento de material residual con forma de lámina curvada o espiral que se extrae mediante un cepillo u otras herramientas, tales como brocas, al realizar trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera o metales.

**ESPECIFICACIONES**

Deberá mantener como mínimo una cantidad suficiente de viruta en cada frente de obra. En caso de provocar algún tipo de derrame de combustible, se deberá poner a disposición, insumos durante la permanencia del frente de obra. Los espacios para el almacenamiento de los insumos se considerarán en espacios de ancho mínimo 1.00 m por 2.00 m de longitud, contruidos con tablas espesor no menor a 3 cm, estacas de eucalipto en la parte inferior de la misma longitud y un ancho y espesor de 0.20x0.20m y tiras de madera de 4 x 5 cm dispuestas cada 40 cm en sentido transversal en toda la longitud del paso.

**PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

---

Durante la jornada de trabajo y luego de la misma, el contratista deberá colocar y verificar el estado de los insumos en los sitios establecidos por la fiscalización y de acuerdo con el criterio descrito anteriormente y mantenerlos en perfectas condiciones durante todo el tiempo de su uso.

Los sitios deberán ser asegurados firmemente al piso de tal manera que no se desplacen o vibren con el tránsito de las personas. La seguridad y prevención de la contaminación de los suelos y agua por derrames de combustibles es de responsabilidad del Contratista, por lo que en cada caso se deberá prever los riesgos y tomar las medidas adicionales pertinentes a costo del Contratista.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de metro cúbico depositado en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.009	Sum, -Ins, Viruta	m 3

**Cubetos. Unidad: u**

Los cubetos de retención de acero son los adecuados para el almacenamiento de líquidos inflamables y sustancias contaminantes para el agua y suelo.

Los cubetos para almacenar los residuos serán de 1000 litros para evitar cualquier posible derrame.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de cubeto dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.010	Cubetos	u

**1.5.2 PLAN DE CONTINGENCIAS**

**1.5.2.1 Programa de prevención y control de contingencias**

**Mapeo y acondicionamiento del área de encuentro y evacuación. Unidad: u**

El contratista realizará el mapeo y acondicionamiento del área de encuentro y de evacuación para el personal que labore en el proyecto. El cual deberá estar ubicado en un área visible y de fácil acceso.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de mapeo dispuesto en cada frente de obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.011	Mapeo y acondicionamiento área de encuentro y evacuación	u

---

### **Charlas de capacitación Plan de Respuesta ante emergencias y contingencias.**

#### **Unidad: hora**

El contratista realizará dos capacitaciones a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El tema será dictado por un profesional en Seguridad Laboral y Ocupacional enfocando en temas de emergencias y contingencias para el personal que labore en el proyecto.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por hora estimada de la charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.012	Charlas de capacitación Plan de Respuesta ante emergencias y contingencias	Hora

### **Charlas de capacitación Primeros auxilios. Unidad: hora**

El contratista realizará dos capacitaciones a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El tema será dictado por un profesional o Brigadista del Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja enfocando en temas de primeros auxilios para el personal que labore en el proyecto.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por hora estimada de la capacitación impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.013	Charlas de capacitación Primeros auxilios	Hora

### **Perifoneo o comunicación radial. Unidad: 45seg**

El contratista realizará dos perifoneo o comunicaciones radiales dirigidas a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por segundos de tiempo estimado durante la difusión para la capacitación y/o charla a ser impartida durante la ejecución del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>
ACO.AMB.014	Perifoneo o comunicación radial	U

## **1.5.3 PLAN DE CAPACITACIÓN**

### **1.5.3.1 Programa de capacitación y educación ambiental**

---

---

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Capacitación, el contratista realizará Charlas de capacitación ambiental, así como charlas de capacitación en temas de Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal a todo el personal de la obra. Una se realizará en el primer mes del inicio de la obra y la segunda al tercer mes de iniciado el proyecto. El tema será dictado por un profesional o Brigadista del Benemérito Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja enfocando en temas de primeros auxilios para el personal que labore en el proyecto.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por hora estimada de la capacitación/charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

**Charlas de Capacitación Ambiental. Unidad: u**

**Charlas de capacitación Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal. Unidad: hora**

**Charlas de capacitación Salud Ocupacional. Unidad: hora**

Se pagará con los siguientes rubros:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.015	Charlas de Capacitación Ambiental	U
ACO.AMB.016	Charlas de capacitación Seguridad industrial y uso de equipos de protección personal	Hora
ACO.AMB.017	Charlas de capacitación Salud Ocupacional	Hora

#### **1.5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

##### **1.5.4.1 Programa de salud ocupacional**

**Inducciones y charlas. Unidad: u**

El contratista realizará Charlas de Inducción a todo el personal de la obra. La misma que se realizará en el primer mes del inicio de la obra. El tema será dictado por un profesional o encargado por el Contratista.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de charla de inducción estimada previo el inicio del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.018	Inducciones y charlas	U

**Cartillas y manuales. Unidad: u**

El contratista realizará Manuales y cartillas, información documentada en temas de Seguridad Laboral y Ocupacional a todo el personal de la obra. La misma que se realizará en el primer mes del inicio de la obra. El ítem estará a cargo del Contratista.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por tomo o manual impreso y puesto en conocimiento del personal previo el inicio del proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.019	Inducciones y charlas	U

#### Letreros taxonómicos. Unidad: u

##### LETRERO DE INFORMACION DEL PROYECTO

##### DEFINICIÓN

Este rubro consistirá en el suministro y la colocación un letrero en el que consta la información del proyecto, se colocara según las ESPECIFICACIONES para el efecto, o según indique el Fiscalizador.

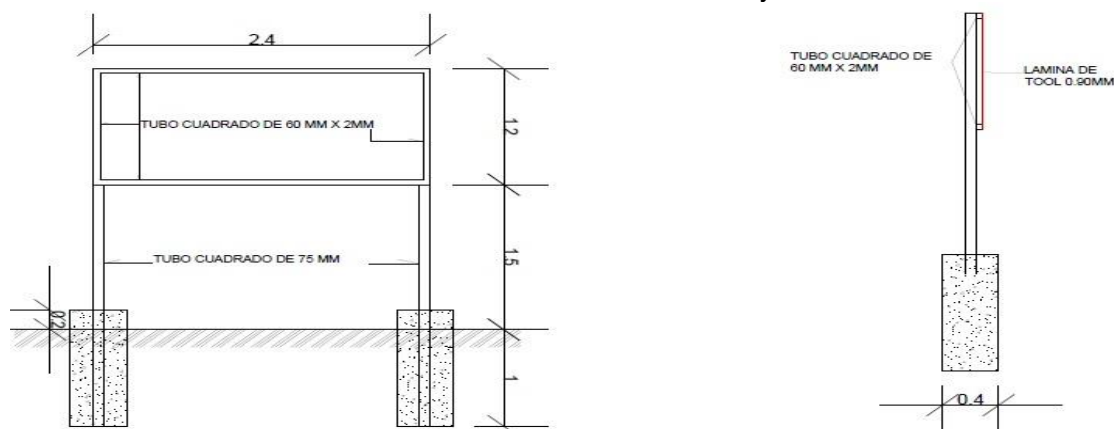
##### ESPECIFICACIONES

Dimensión: 2.4 m x 1.2 m

Alto: 1.50 m.

Material: Lámina de tool de 0.90 mm.

Poste: 2 Tubos cuadrados de 75 mm. X 75 mm. X 3 mm. y 1.50 m. de alto



Se colocara un adhesivo reflectivo para letreros de tool con el diseño y la información que será colocada se le detallará previo coordinación con la Empresa Municipal de Regulación y Control EMAPAG-EP.

##### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagara por unidad debidamente colocada que cumpla con las ESPECIFICACIONES técnicas y de información para el efecto. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.020	Letreros taxonómicos	U

#### Suministro e Instalación de Cintas. Unidad: m

##### DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar cintas plásticas de advertencia de peligro dentro del lugar de la obra y según las indicaciones de la Fiscalización. El objetivo es proporcionar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la obra en las etapas de construcción.

##### ESPECIFICACIONES



Consistirá en una cinta plástica que delimitará las áreas de construcción. La cinta deberá ser para los diferentes usos:

No.	DESCRIPCION	ALTO (cm)
B-0001	PELIGRO	7.5
B-0002	CUIDADO AREA EN CONSTRUCCION	7.5
B-0003	CUIDADO HOMBRES TRABAJANDO	7.5
B-0004	CUIDADO NO PASE	7.5
B-0005	RAYADO	7.5



B - 0001



B - 0002



B - 0003



B - 0004



B - 0005

El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyan un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metros lineales, con aproximación de dos decimales, de cinta colocada durante la ejecución de la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.021	Suministro e Instalación de Cintas	m

**Suministro Letrero Vía Cerrada a \_\_\_\_ m 0.75 x 0.75 x 1.8m. Unidad: u**

#### DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar vallas o cercas con anuncios de advertencia tanto para vehículos como peatones, según los detalles proporcionados por la Entidad Contratante y/o Fiscalización.

#### ESPECIFICACIONES

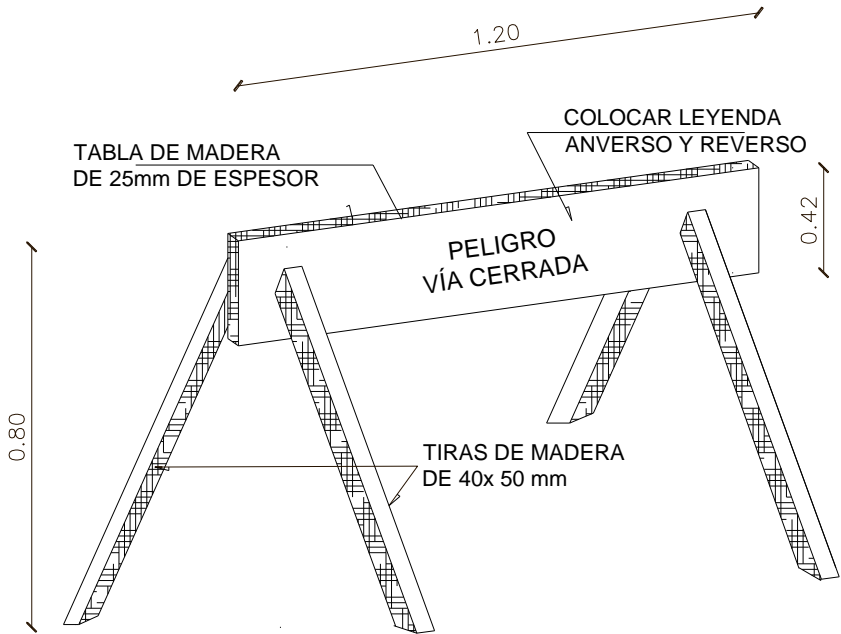
La valla de advertencia será construida de madera y tendrá la forma de un caballete de la siguiente configuración:

El letrero constará de una tabla de 120x42x2.5 cm a la cual se le dará un fondo con pintura esmalte blanco.

Una vez fondeado se procederá con la aplicación de otra pintura de color rojo fosforescente con la cual se escribirá la siguiente leyenda en su anverso y reverso: PELIGRO VÍA CERRADA.

Seguidamente la tabla se apoyará en cuatro tiras de madera de eucalipto de 40x50 mm y de 1.00 m de longitud cada uno, dispuestos en pares por cada extremo, con una inclinación aproximada de 60° con respecto a la horizontal (suelo) en su parte inferior y unidos al letrero principal en su parte superior mediante clavos o cualquier otro sistema de sujeción.

La altura total mínima que deberá tener la valla será de 0.80 m, medidos desde el piso a la parte superior del letrero.



NOTA: FONDO:Color blanco  
LETRAS: Color rojo fosforecente

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

El suministro y colocación de la valla de advertencia se pagará por unidad y de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.022	Suministro Letrero Vía Cerrada a ____ m 0.75 x 0.75 x 1.8m	u

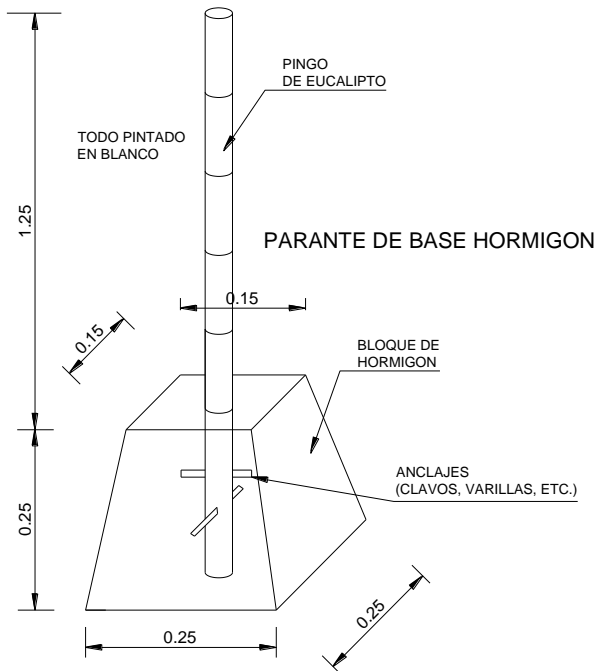
**Suministro e Instalación de Poste Delineador D0005 (plástico). Unidad: u**  
**DEFINICIÓN**

Este rubro consiste en el suministro e instalación de parantes o postes delineadores con base de hormigón, de modo que se pueda obtener una adecuada guía visual en las diferentes áreas donde se efectúan los trabajos.

**ESPECIFICACIONES**

Se construirá de hormigón, la base en elevación tendrá forma de tronco de pirámide de altura igual a 0.25 m, con un área superior cuadrada de 0,15 x 0.15 m; mientras que la base propiamente dicha (inferior) tendrá un área cuadrada de 0,25 x 0,25 m. Se fundirá con hormigón de 180 kg/cm<sup>2</sup>, en la mitad del tronco se colocará un pingo de 1.50 m de longitud, quedando embebido 0.25 m y vistos 1.25 m. Seguidamente se procederá a pintar de color blanco con rojo intercalado cada 25 cm.

Los parantes deberán ser construidos para la obra, la cantidad y ubicación de los parantes lo determinara el fiscalizador de la obra.



#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de parante suministrado y colocado en obra de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.023	Suministro e Instalación de Poste Delineador (plástico)	u

#### Letrero obra en la vía 1 x 0.9 x 1.8 m. Unidad: u

##### DEFINICION

Es una señal de advertencia de obstrucciones y/o restricciones; su uso será repetido en conjunto de señales reglamentarias y preventivas.

##### ESPECIFICACIONES

Deberá localizarse en el sitio de construcción o en el desvío que un conductor deberá tomar, a una altura mínima de 1.8 metros.

La señal constará con las siguientes dimensiones: 90x90 o 75x75 cm, dependiendo de la zona en la cual se encuentre ubicado, y que tan visible sea para la población.



A - 0004

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.024	Letrero obra en la vía 1 x 0.9 x 1.8 m	u

**Suministro e Instalación de Barriles para Barricadas H0001. Unidad: u**

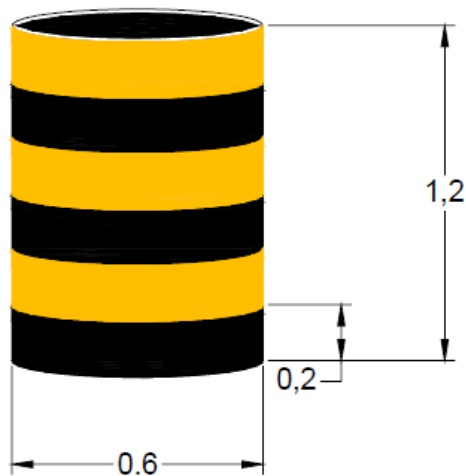
**DEFINICIÓN**

El uso de barriles es aconsejable en áreas de construcción en donde se requerirá delinear una ruta inusual; además pueden ser utilizados en la noche para mantener el área de trabajo y canalizar el tráfico vehicular. Estos barriles pueden ser reubicados fácilmente para modificar el espacio de trabajo y realizar las actividades de construcción, desviando suavemente el tráfico vehicular.

**ESPECIFICACIONES**

Los barriles deberán ser empleados previos a una señal preventiva. En caso de utilizar únicamente barriles se deberá adicionalmente emplazar una señal de advertencia intermitente.

Los barriles serán de 1.20m de alto con bandas circundantes horizontales de 15 cm, son altamente visibles e imponen el respeto de los conductores. Son portátiles, permitiendo el cambio de posición de un lugar a otro conforme el avance de la construcción de las obras; estos deberán ser llenados con arena o agua para que no constituyan peligro para los conductores en caso de que un vehículo impactase en ellos.



H-0001

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.025	Suministro e Instalación de Barriles para Barricadas H0001	u

#### Suministro de Botiquín básico. Unidad: u

El botiquín básico debe ser instalado o estar ubicado en un sitio protegido de la luz a baja temperatura y humedad.

Todos los productos y accesorios deben estar identificados y resguardados. En algunos casos, se requerirá la rotulación con el nombre o uso, y en el caso de los líquidos debe usarse, en la medida de lo posible, envases de plástico y evitar el vidrio debido a su fragilidad.

- Análisis 569004: Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m Unidad: u

#### DEFINICIÓN

Comprende el conjunto de operaciones para suministrar y colocar cintas plásticas de advertencia de peligro dentro del lugar de la obra y según las indicaciones de la Fiscalización. El objetivo es proporcionar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la obra en las etapas de construcción.

#### ESPECIFICACIONES

Consistirá en una cinta plástica que delimitará las áreas de construcción. La cinta deberá ser para los diferentes usos:

No.	DESCRIPCION	ALTO (cm)
B-0001	PELIGRO	7.5
B-0002	CUIDADO AREA EN CONSTRUCCION	7.5
B-0003	CUIDADO HOMBRES TRABAJANDO	7.5
B-0004	CUIDADO NO PASE	7.5
B-0005	RAYADO	7.5



B - 0001



B - 0002



B - 0003



B - 0004



B - 0005

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.026	Suministro de Botiquín básico	u

### Extintor PQS 20 lb Unidad: U

#### Especificaciones

Se deberá contar con un extintor de incendio de tipo PQS de 20lb por cada área de primeros auxilios. Además toda la maquinaria pesada deberá contar con un extintor de nieve carbónica o componentes de agentes limpios con una capacidad mínima de 5 kg.

Los extintores empleados en los frentes de trabajo deberán ser colocados en lugares visibles, se revisarán e inspeccionarán en forma periódica y estarán debidamente identificados y señalizados para su empleo a cualquier hora del día.

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.027	Extintor PQS 20 lb	u

### Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m

#### LETRERO DE INFORMACION DEL PROYECTO

#### DEFINICIÓN

Este rubro consistirá en el suministro y la colocación un letrero en el que consta la información del proyecto, se colocara según las ESPECIFICACIONES para el efecto, o según indique el Fiscalizador.

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.028	Suministro Letrero de cuidado ambiental 0.90 x 0.90 x 1.8m	u

## 1.5.5 PLAN DE DESECHOS

---

**Tanques metálicos de 55 galones para almacenamiento temporal de desechos (incluye pintura). Unidad: u**

Los cubetos de retención de acero son los adecuados para el almacenamiento de líquidos inflamables y sustancias contaminantes para el agua y suelo.

Los cubetos para almacenar los residuos serán de 1000 litros para evitar cualquier posible derrame.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de cubeto dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.029	Tanques metálicos de 55 galones para almacenamiento temporal de desechos (incluye pintura)	u

**Funda Industrial Roja. Unidad: u**

Las fundas industriales rojas son los adecuados para el almacenamiento de desechos peligrosos tanto para la salud humana como ambiental.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de funda industrial adquirido y dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.030	Funda Industrial Roja	u

**Baños Portátiles. Unidad: u**

El Contratista deberá implementar baños portátiles adecuados y debidamente rotulados e identificados en cada frente de obra.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de baño portátil adquirido y dispuesto en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.031	Baños Portátiles	u

**Sistemas para prevención de contaminación agua y suelo. Unidad: u**

El Contratista deberá implementar sistemas de prevención contra la contaminación del agua y del suelo, adquiriendo como mínimo los rubros descritos anteriormente e identificados en cada frente de obra.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por el sistema de prevención de contaminación de agua y suelo a implementar en la obra y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
--------	-------------	--------

---

ACO.AMB.032	Sistemas para prevención de contaminación agua y suelo	u
-------------	--	---

## 1.5.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

### 1.5.6.1 Programa de relaciones comunitarias

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Relaciones Comunitarias, el contratista realizará Talleres de educación ambiental, de manera especial para la protección del agua, las causas de la contaminación y sus efectos adversos. Por otro lado se entregarán afiches de concientización a todos los asistentes al taller. Para lo cual se realizarán en los tres primeros meses de iniciado el proyecto.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de taller/charla impartida durante el período de tiempo previsto (dos veces durante la ejecución del proyecto) y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

**Talleres de educación ambiental (protección del agua). Unidad: u**

**Afiches de concientización. Unidad: u**

Se pagará con los siguientes rubros:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.033	Talleres de educación ambiental (protección del agua)	u
ACO.AMB.034	Afiches de concientización	u

## 1.5.7 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

### 1.5.7.1 Programa de rehabilitación de áreas afectadas

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas, el contratista realizará todas las actividades de retiro de material excedente, suelos contaminados en metros cúbicos; adicionará suelo vegetal, de tal manera que permita al suelo su recuperación y mitigar los efectos adversos ocasionados durante las actividades de desbroce y construcción.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro cúbico de material removido y desalojado en la conclusión de proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

**Retiro de material (asfalto, piedra, suelo contaminado). Unidad: m3**

**Suministro de plantas forestales Unidad: U**

**Suministro de suelo vegetal. Unidad: m3**

**Abonamiento para plantas forestales. Unidad: U**

**Rehabilitación de suelos compactados. Unidad: m2**

Se pagará con los siguientes rubros:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.035	Retiro de material (asfalto, piedra, suelo contaminado)	m 3
ACO.AMB.036	Suministro de plantas forestales	U
ACO.AMB.037	Suministro de suelo vegetal	m 3
ACO.AMB.038	Abonamiento para plantas forestales	U
ACO.AMB.039	Rehabilitación de suelos compactados	m 2



---

### 1.5.8 PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

#### 1.5.8.1 Programa de retiro de instalaciones, equipos y maquinaria

Para los siguientes ítems que intervienen en el Plan de Abandono y Entrega del Área, el contratista realizará todas las actividades como la limpieza final de la obra, y por último el desalojo de material excedente durante las actividades de desbroce y construcción del proyecto.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por metro cuadrado en la limpieza de la obra, así como en metro cúbicos en desalojo del material en la conclusión de proyecto y de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

**Limpieza final de la obra Unidad: m2**

**Desalojo de material Unidad: m3**

Se pagará con los siguientes rubros:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.040	Limpieza final de la obra	m 2
ACO.AMB.041	Desalojo de material	m 3

### 1.5.9 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

#### 1.5.9.1 Programa de monitoreo y seguimiento

#### Presentación de informes semestrales Unidad: global

El Contratista realizará la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por Unidad del documento impreso entregado a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.042	Presentación de informes semestrales	Global

#### Listas de chequeo Unidad: global

El Contratista elaborará listas de chequeo, de tal manera que permita al residente ambiental verificar el correcto cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Éste se verá reflejado con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

#### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Se pagará por unidad de la lista de chequeo impreso y entregado a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.043	Listas de chequeo	Global

---

**Monitoreo de calidad de aire Unidad: u**

El Contratista realizará dos mediciones de calidad de aire, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto. El parámetro a ser medido será Material Particulado menor o igual a 10 micrones (PM10). Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.044	Monitoreo de calidad de aire	u

**Monitoreo de ruido ambiente Unidad: u**

El Contratista realizará dos mediciones de ruido ambiente, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto. Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.045	Monitoreo de ruido ambiente	u

**Muestreo de agua residual Unidad: u**

El Contratista realizará dos mediciones de calidad de agua, considerando para el efecto una al segundo y al cuarto mes de iniciado el proyecto (canal frontal al Centro Recreativo Samanes y otro que Fiscalización autorice). Se verificará su respaldo o no ejecución con la presentación del informe ambiental semestral del cumplimiento de las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

**MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se pagará por unidad de punto de monitoreo con laboratorio acreditado, a través de informes de laboratorio entregados a Fiscalización y/o Autoridad Ambiental – MAE; de acuerdo al precio establecido en el contrato. Este rubro incluye materiales, mano de obra, herramientas y actividades conexas.

Se pagará con el siguiente rubro:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
ACO.AMB.046	Muestreo de agua residual	u