



EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE  
Y SANEAMIENTO

GERENCIA DE OPERACIONES

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PROYECTO**

*DETECCIÓN Y REPARACIÓN DE FUGAS EN LAS REDES  
DE AGUA POTABLE, FASE I*

*(Código 12678.0)*

*QUITO, ABRIL 2024*

#### **CONSIDERACIONES GENERALES:**

Los Diseñadores, Administradores de contratos, Contratistas y Fiscalizadores, para la ejecución de sus proyectos deben cumplir las leyes, normas técnicas y reglamentos emitidos por entes estatales en lo referente a la actividad que van a realizar, a saber:

Constitución Política del Estado

Ley de Seguridad Social

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad

Código orgánico del ambiente

Ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamientos del agua

Ley de Contratación Pública

Norma Ecuatoriana de la Construcción

Reglamento Técnico Ecuatoriano

Norma Ecuatoriana Vial

Normas INEN

Los rubros detallados en "Conceptos de Trabajo" en este documento corresponden a los rubros del presupuesto referencial del proyecto. Las especificaciones técnicas contemplan todos los campos por capítulos, por lo que el Contratista deberá tomar las definiciones y procedimientos de trabajo acorde a cada "Concepto de Trabajo".

#### **Alcance de los trabajos**

Para la ejecución de los distintos rubros y trabajos objeto de estas Especificaciones Técnicas, será responsabilidad del Contratista el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios.

Los oferentes presentarán sus análisis de precios unitarios conforme su experiencia, conocimiento del sitio y tipo de obra, incluyendo materiales, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de cada rubro, los cuales pueden deferir de los análisis de precios referenciales.

Cualquier material, equipo y/o mano de obra no incluido en el análisis de precios unitarios de la oferta, que sea necesario para ejecutar, completar o perfeccionar el trabajo, de acuerdo con los requisitos implicados o estipulados en estas especificaciones, serán suministrados por el Contratista sin compensación adicional.

#### **Mano de Obra**

El Contratista está obligado a emplear mano de obra calificada y suficiente para la ejecución de todos y cada uno de los conceptos de trabajo. La mano de obra considerada dentro de los análisis de precios unitarios de EPMAPS es referencial.

#### **Maquinaria y herramientas**

El Contratista proveerá la maquinaria y las herramientas apropiadas y necesarias para la ejecución de todos los conceptos de trabajos. El Contratista podrá incluir equipos adicionales o diferentes al equipo mínimo indicados en estas Especificaciones, siempre y cuando estén acordes a la actividad de trabajo y permitan su ejecución.

#### **Materiales**

El Contratista proveerá los materiales e insumos necesarios para la ejecución de todos y cada uno de los conceptos de trabajo previstos en el proyecto. En referencia a los insumos que se requieran para la ejecución de cualquier concepto de trabajo que no quedan incorporados en la obra final, el Contratista podrá presentar en su oferta, la utilización de otros medios alternativos diferentes a los considerados en estas Especificaciones, siempre y cuando se consiga el objeto del concepto de trabajo.

Todo material que no forme parte de la obra final deberá ser retirado por el Contratista a su costo.

#### **Trabajos subterráneos**

Todo trabajo a ejecutar bajo la superficie a cualquier profundidad sea para excavaciones, acarreo de material, armadura de hierro, sostenimiento, encofrados, fundición de hormigones para la construcción de túneles,

galerías, separadores de caudal, descargadores verticales y otros debe contar con suficiente iluminación y ventilación; los gastos que demanden estas actividades serán responsabilidad del Contratista.

#### **Pruebas y ensayos**

Considerando que la Empresa Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), espera recibir de parte de sus Contratistas trabajos de calidad. Con este fin, éstos deberán realizar las pruebas necesarias que certifiquen que los trabajos ejecutados cumplen las normas y especificaciones establecidas, así pues para material granular: se realizarán granulometrías, ensayos de abrasión, límites de Atterberg y los demás que se indiquen en las especificaciones técnicas respectivas; para hormigones: ensayos de compresión simple en probetas; en rellenos: densidades de campo y grado de compactación, en redes de agua potable y en redes sanitarias: las pruebas hidrostáticas; en los actividades no mencionadas en este párrafo las pruebas y ensayos que se indiquen en las especificaciones técnicas respectivas; los gastos que demanden la realización de pruebas y ensayos son responsabilidad del Contratista.

El Contratista en cumplimiento de lo señalado en las normas y regulaciones OSHA, proveerá a su personal el equipo de seguridad industrial conformado por: chalecos, cascos, botas, arneses, cuerdas, anclajes, líneas de vida y demás.

## 01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

Rubro:

01.002.4.01 DESBROCE Y LIMPIEZA m2

### 1. DEFINICIÓN

Consiste en limpiar el terreno, eliminando por medios manuales o mecánicos: maleza, hierbas, ramas y otra vegetación, de áreas definidas como trochas topográficas, terrenos, quebradas y otras; incluyendo el acopio de los materiales y su posterior transporte a sitios autorizados o indicados por el Fiscalizador dentro del área de libre disposición. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro "desbroce Y limpieza".

### 2. MATERIALES

No aplica.

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor.

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

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

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento del Fiscalizador.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena, producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

### 5. ENSAYOS

No aplica.

### 6. MEDICIÓN

El desbroce y limpieza se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación de dos decimales; se considerará toda el área ejecutada, que señalada consta en los planos o dispuesta por el fiscalizador.

### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 01.003 EXCAVACIONES

Rubro:

01.003.4.01 EXCAVACION ZANJA A MANO h=0,00-2,75m (EN TIERRA) m3

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de tierra de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

### 2. MATERIALES

No aplica.

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor.

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a mano, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

#### Excavación a mano

Se entenderá por excavación a mano la efectuada por obreros con herramienta menor.

#### Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación en tierra

Se refiere a la que se realiza en materiales consolidados o no, que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 0.05 m y el 40% del volumen excavado.

Los suelos pueden estar compuestos de arcilla, limo, arena, cascajo o cangahua, considerados en forma conjunta o independiente, sin tener en cuenta el grado de compactación.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

#### Excavación de 2,76 a 3,99 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2,76 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3,99 m.

#### Excavación de 4 a 6 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 4 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 6 m.

#### Excavación $h > 6,00$ m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad mayor a 6 m medidos a partir del terreno en condiciones originales.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubro:

01.003.4.05	EXCAVACION ZANJA A MANO h=0,00-2,75m (CONGLOMERADO)	m <sup>3</sup>
-------------	---	----------------

## 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de conglomerado de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO MINIMO

Herramienta menor.

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a mano, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de

excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

#### Excavación a mano

Se entenderá por excavación a mano la efectuada por obreros con herramienta menor.

#### Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de

la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

Excavación en conglomerado.-

Se considera conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometrías y un ligante, con propiedades de resistencia y cohesión de baja a media, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 0.05 m y 0.60 m.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

Excavación de 2,76 a 3,99 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2,76 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3,99 m.

Excavación de 4 a 6 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 4 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 6 m.

Excavación  $h > 6,00$  m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad mayor a 6 m medidos a partir del terreno en condiciones originales.

Especificaciones relacionadas

01.001 Replanteo y Nivelación

01.002 Desbroce, Limpieza y Desbosque

01.007 Acarreo y Transporte de Materiales

## **5. ENSAYOS**

No aplica.

## **6. MEDICIÓN**

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubros:

01.003.4.24 EXCAVACION ZANJA A MAQUINA h=0,00-2,75m (EN TIERRA) m<sup>3</sup>

## **1. DEFINICIÓN**

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de tierra de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

## **2. MATERIALES**

No aplica.

## **3. EQUIPO MINIMO**

Retroexcavadora o excavadora

## **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a máquina, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar hacia aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

Excavación a máquina.

Se realiza mediante la utilización de equipos mecanizados pesados.

Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Acorde a esta especificación, la excavación los últimos 0.10 m de una zanja se efectuará con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería y se hará con herramienta manual.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u

otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación en tierra

Se refiere a la que se realiza en materiales consolidados o no, que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 0.05 m y el 40% del volumen excavado.

Los suelos pueden estar compuestos de arcilla, limo, arena, cascajo o cangahua, considerados en forma conjunta o independiente, sin tener en cuenta el grado de compactación.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

#### Excavación de 2,76 a 3,99 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2,76 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3,99 m.

#### Excavación de 4 a 6 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 4 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 6 m.

#### Excavación h > 6,00 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad mayor a 6 m medidos a partir del terreno en condiciones originales.

### 5. ENSAYOS

No aplica.

### 6. MEDICIÓN

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

Rubro:

01.003.4.28 EXCAVACION ZANJA A MAQUINA h=0,00-2,75m (CONGLOMERADO) m3

#### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Excavación al proceso de remover y retirar volúmenes de conglomerado de un sitio definido, para la conformación de espacios de acuerdo a lo proyectado.

#### 2. MATERIALES

No aplica.

#### 3. EQUIPO MINIMO

Retroexcavadora o excavadora

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Previo a ejecutar los trabajos de excavación se dispondrá de toda la información y recursos para ejecutar el proyecto como: planos, topografía, equipo, herramientas y personal calificado.

Una vez que se cuente con el replanteo y nivelación del terreno donde se implantará el proyecto, el Fiscalizador autorizará la iniciación de las obras de excavación a máquina, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto, de acuerdo con los datos indicados en los planos, considerando alineaciones, pendientes y niveles de cimentación o rasante de proyecto, hasta obtener, una superficie firme y limpia a nivel, según se ordene.

En el caso de redes de saneamiento, en lo posible, este inicio se efectuará desde la parte más baja del proyecto, esto es desde el sitio donde se va a ubicar la estructura de descarga, cuyos niveles se fijará conforme los indicativos de los planos de diseño o las órdenes, por escrito, del Fiscalizador, procediendo con el avance de excavación hacia aguas arriba. Para el caso de cimentación de estructuras, se recomienda, previamente construir los sistemas de drenaje desde los niveles dispuestos para las descargas y avanzar aguas arriba hasta alcanzar los niveles de cimentación de las estructuras.

Cuando se encuentren inconvenientes e imprevistos las alturas de excavación y las alineaciones pueden ser modificadas, en sitio, de conformidad con las autorizaciones dadas por el Fiscalizador en forma escrita.

En el caso de redes de saneamiento (zanjas y pozos), por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 72 horas. El tiempo máximo permitido desde el inicio de la excavación hasta que termine la instalación y pruebas de la tubería, iniciada la construcción de los pozos y la totalidad del relleno, es de siete días calendario, la excavación a mano de los últimos 0.10 m para alcanzar el nivel de cimentación de las obras, se la hará con la menor anticipación posible.

Los trabajos de Excavación, estarán programados en el cronograma valorado de trabajos correlacionados con los trabajos de Replanteo y Nivelación y Rellenos.

En ningún caso se excavará más allá de los niveles indicados en los planos. De existir sobre-excavaciones, no autorizadas, que alteren las condiciones del material de fundación o rasante, se removerá y reemplazará el suelo afectado, usando un material de mejores condiciones mecánicas, perfectamente compactado y aprobado por el Fiscalizador, a costo del Contratista.

En caso de que llueva deberá protegerse con plástico el material producto de la excavación y construir bordillos provisionales o resaltos, con el mismo material excavado, para evitar la inundación de las zanjas. Los pagos por efectuar estas actividades se los realizará con los rubros pertinentes para estos casos.

En los lugares sujetos a inundación por presencia de aguas lluvias se debe limitar la ejecución de excavaciones en tiempo lluvioso. Sin excepción, todas las excavaciones deberán estar libres de la presencia de agua antes de instalar tuberías, construir colectores o cualquier tipo de estructura. Bajo ningún concepto se fundirá hormigón, para estructuras, bajo agua.

Cuando, por el tipo de suelo, exista la posibilidad de derrumbes de las paredes de la excavación, se colocará entibados que garanticen la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Referirse a la GPE INEN 12 "Guía de práctica, excavaciones y medidas de seguridad".

El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

No se reconocerá ningún pago adicional por las dificultades de acceso de mano de obra, equipos, y herramientas a los sitios de las obras.

Excavación a máquina.

Se realiza mediante la utilización de equipos mecanizados pesados.

Excavación de 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.

Cuando el proyecto demande excavar zanjas, el material de excavación se colocará a uno o a los dos lados de la zanja o será retirado completamente, dependiendo del espacio disponible, previa autorización, por escrito, de la Fiscalización, pero siempre se mantendrá una franja de 1.00 m libre de materiales u objetos, a cada lado de la zanja, para evitar sobrepeso en los bordes que ocasionen posteriores derrumbes de las paredes. El retiro del material excavado sobrante, del previsto para rellenos, se hará de inmediato a sitios considerados como escombreras para el proyecto o, autorizados por el Fiscalizador, mediante el uso del equipo mínimo requerido en los pliegos y ofertados en el Contrato.

En ningún caso el ancho interior de la zanja (al fondo, medio y alto) será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m. Se podrá aceptar anchos de la zanja, mayores a los dispuestos, con una tolerancia de +/- 0.05 m, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. Se aclara que no se reconocerá ningún valor, por esta sobre - excavación.

Conforme a las "Normas de Diseño: Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q", numeral 5.3.19, la profundidad de excavación mínima es de 1.50 m, y según las "Normas de Diseño: Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q", numeral 7.4.2., la profundidad de excavación mínima es de 1.20 m. En los dos casos se adicionará el diámetro exterior del tubo.

Acorde a esta especificación, la excavación los últimos 0.10 m de una zanja se efectuará con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería y se hará con herramienta manual.

Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final del fondo de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere de trabajos de excavación extras, éstos serán por cuenta del Constructor.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas (flexibles o rígidas), el pavimento se cortará con un sobre-ancho de 10 cm a cada lado en forma recta y regular utilizando una máquina cortadora de pavimento. Los pagos por efectuar las actividades de corte y retiro del pavimento se los realizarán con los rubros pertinentes para estos casos.

Para este caso, en especial, y para otros similares, conforme se extraiga los materiales, producto de las excavaciones, se los separará del suelo natural, por clase de material (base, subbase, mejoramiento, lastre u otro), impidiendo su mezcla, con el fin de permitir su reutilización. El costo de esta operación se considera incluido dentro del costo del rubro.

Cuando en obra, se encuentre que el material de las zanjas o del fondo de las zanjas es poco resistente o inestable (lodo, suelo vegetal, suelo contaminado, suelo saturado), el Fiscalizador emitirá su criterio técnico por escrito y permitirá la sobre excavación hasta encontrar terreno firme. Este material se desalojará y se procederá a reponer el fondo de la zanja hasta el nivel de diseño con material de mejores condiciones mecánicas; se puede utilizar grava, piedra triturada u otro, que a juicio del Fiscalizador sea conveniente, dicho material se compactará al 95% de la Densidad Máxima.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, equipos, y transporte para cumplir todas las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación en conglomerado.-

Se considera conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometrías y un ligante, con propiedades de resistencia y cohesión de baja a media, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 0.05 m y 0.60 m.

El precio unitario incluirá, la mano de obra, uso de equipos, transporte, desalojo de materiales de desecho a sitios de libre acarreo, y todo lo necesario para cumplir las actividades descritas en este concepto.

#### Excavación de 0 a 2,75 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 2,75 m.

#### Excavación de 2,76 a 3,99 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 2,76 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 3,99 m.

#### Excavación de 4 a 6 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad de 4 m medidos a partir del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de 6 m.

#### Excavación h > 6,00 m

Se conceptúa como la remoción y extracción de material desde una profundidad mayor a 6 m medidos a partir del terreno en condiciones originales.

Especificaciones relacionadas

01.01 Replanteo y Nivelación

01.002 Desbroce, Limpieza y Desbosque

01.007 Acarreo y Transporte de Materiales

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

En el caso de zanjas los precios unitarios de excavación, que se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) con aproximación a las décimas de m<sup>3</sup>.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por esponjamiento del material, excavaciones no autorizadas (sobre excavaciones) u otro concepto no contemplado en esta Especificación.

# 01.004 RASANTEO DE ZANJAS / ESTRUCTURAS

Rubro:

01.004.4.01	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m <sup>2</sup>
-------------	--------------------------	----------------

## 1. DEFINICIÓN

El rasanteo de zanja a mano es la conformación manual del fondo de la zanja para adecuarlo de tal manera que la tubería a colocar quede asentada sobre una superficie uniforme y consistente, en la cota y con las pendientes de diseño.

## 2. MATERIALES

No aplica.

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor.

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rasanteo del fondo de la zanja, se realizará a mano, con herramienta menor, el espesor mínimo a ejecutar será 0,10 m a todo el ancho de la zanja y se lo hará con la menor antelación a la colocación de la tubería, dejando una superficie lisa, compacta y adecuada para la instalación de la tubería.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). Se medirá con una aproximación de 2 decimales. Para el caso de zanjas se medirá el ancho de zanja, si las excavaciones fueron mecánicas. Si las excavaciones son a mano en zanja, no se pagará rasanteo.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

# 01.005 RELLENOS

Rubro:

01.005.4.01 RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION) EQUIPO LIVIANO  
m<sup>3</sup>

## 1. DEFINICIÓN

Se entiende por "Rellenos" la colocación de material de excavación, en espacios definidos por el proyecto y/o dejados por las excavaciones, en capas notoriamente horizontales y compactadas.

Material de excavación

Es el material producto de la excavación, se utilizará para ejecutar los rellenos, previamente será desmenuzado y se eliminarán de su contenido: piedras, fragmentos duros, terrones, material orgánico y escombros.

Alcance

El Constructor previo a realizar las excavaciones de zanja o para estructuras, mediante ensayos de compactación de campo (Proctor) preliminares, determinará el grado de compactación existente del suelo a intervenir, cuyos resultados referenciales servirán para comparar con los resultados que salgan de los ensayos de compactación de campo de los rellenos efectuados. El costo de estas actividades estará a cargo del Constructor.

## 2. MATERIALES

Agua.

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, compactador mecánico.

#### **4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

Previo a iniciar cualquier relleno, se debe contar con la autorización por escrito del Fiscalizador; se utilizará el material producto de la propia excavación. El contratista, para tener referencias del grado de compactación existente en el/los frente/s de trabajo realizará el Ensayo de compactación Proctor modificado de manera preliminar el suelo existente.

El material del relleno se colocará en capas de espesor uniforme, no mayor a 0.30 m. y se compactará con el equipo apropiado mínimo, hasta obtener el grado de compactación mínimo exigido 90% en suelo natural, en base 98%, subbase 95% y 90% en suelo agrícola.

Los materiales de cada capa serán de características uniformes. No se extenderá ninguna capa ni tramo, mientras no se haya comprobado que la subyacente cumple con el % de compactación indicado en diseños.

Será responsabilidad del Constructor asegurar un contenido de humedad similar a la óptima, que garantice el grado de compactación exigido en todas las capas del cuerpo del relleno.

En los casos en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista el Constructor escarificará el material con el fin de airearlo hasta obtener la humedad óptima y continuará con los trabajos de colocación y compactación.

Cuando se rellenen zanjas que alojen tuberías, la primera parte, hasta alcanzar 0.30 m sobre la clave de la tubería, se hará invariablemente empleando tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse y compactarse a mano, en capas de 0.30 m de espesor y simultáneamente en los dos costados, de manera prolija, con pala y apisonador manual. El cumplimiento de esta actividad dará seguridad al desplazamiento y soporte a la tubería instalada, para continuar con las otras capas de 0.30 m de relleno.

De allí en adelante el material se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas de 0.30 m de espesor, utilizando un compactador mecánico, con riego de agua (según características del material), o secado, hasta obtener la humedad óptima y repitiendo el paso de los compactadores tantas veces sean necesarias hasta obtener el porcentaje de compactación requerido en los planos de diseño o dispuestos por el Fiscalizador.

El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, la inestabilidad de las paredes en zanjas o daños a terceros causadas por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas in situ, no serán cubiertos con material de relleno, hasta que el mortero o el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas, mínimo 6 horas, si se ha utilizado aditivo acelerante del fraguado.

El material no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ningún tramo de tubería se dejará parcialmente relleno por un período mayor a 48 horas, salvo lo dispuesto para pruebas hidráulicas.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería o cualquier otra estructura, hasta que el relleno tenga una altura mínima de 0.30 m sobre la clave de la misma.

Los rellenos en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, y para los casos en que el proyecto no contemple un sistema propio, la capa superficial será cubierta con material impermeabilizante, geotextil impermeable, para evitar la erosión y deslave del relleno por acción de las aguas pluviales. Se reforzará con muretes de hormigón armado, transversales a la zanja y anclados a los dos costados en tierra firme (no removida), y ubicados por lo menos cada 15 o 20 m. Para este u otro tipo de solución, u otros casos especiales, los trabajos serán programados y presentados por el Contratista para aprobación del Fiscalizador y no se iniciarán sin su autorización por escrito.

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

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión y sumideros de calzada requeridos en las vías, incluyendo la instalación de sus cercos, tapas, rejillas metálicas o conexiones a pozos deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo, así mismo se prestará especial atención a la compactación del relleno realizado alrededor de los pozos de revisión y en los sitios que corresponden tanto en conexiones de sumideros de calzada como en acometidas de agua potable.

Luego de terminado el relleno de una zanja, el Constructor deberá limpiar y desalojar del sitio todo sobrante del material utilizado en el mismo, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

En los trabajos de relleno compactado se incluyen: el costo del material, acarreo, humectación, colocación, tendido, compactación, la utilización de maquinaria, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para realizar el relleno por capas hasta obtener el porcentaje de compactación indicado en los diseños o determinado por el Fiscalizador; se deben realizar además los ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales utilizados en los mismos y su grado de compactación; el retiro de material sobrante y la limpieza de la vía o sitio de los trabajos.

## 5. ENSAYOS

Pruebas y ensayos.

Ensayos de granulometría, límites "Atterberg", valor soporte (CBR), densidades de campo y cualquier otro que fuera especificado en los diseños, se efectuarán de acuerdo a los procedimientos pertinentes establecidos en las Normas INEN y a su falta en las Normas AASHTO, excepto cuando en los documentos contractuales se estipule otro método.

El control de la Densidad de Campo será llevado a cabo en presencia del Fiscalizador, de acuerdo al siguiente método:

Método del Densímetro Nuclear ASTM D 6938.

Control de calidad de los materiales para relleno.

Ensayos de densidad de campo. (%) Porcentaje de compactación

Exigencias de Compactación. -

El grado de compactación exigido, en relación al Proctor Modificado (AASHTO-T180) estará definido en el proyecto para rellenos con tierra, base y subbase; los suelos agrícolas serán ensayados en relación al Proctor Estándar (AASHTO-T99).

A falta de definición el mínimo exigido será del 90% para rellenos con tierra, 98% para capas de base, para capas de subbase 95% y 90% en suelo agrícola.

Otro criterio mandatorio será la ubicación de la zanja, si se encuentra sobre vías principales o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95% del AASHTO-T180; en el caso de que las vías sean secundarias, tengan tráfico menor o en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno en lo posible debe ser similar al óptimo; para obtenerlo el Constructor añadirá la cantidad necesaria de agua si el material se encuentra demasiado seco, caso contrario se secará el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Obligatoriamente se realizarán, en forma aleatoria, ensayos de Densidad de campo (Compactación con el método de densímetro nuclear) en todos los rellenos ejecutados tanto en tendido de tuberías, conexiones domiciliarias de saneamiento, acometidas de agua potable, conexión de sumideros de calzada a pozos de revisión, estructuras, conformación de terrazas, y más.

Los resultados se compararán con los obtenidos en el Laboratorio de Suelos instalado por el Constructor o en uno de su elección; en cualquier caso, será aprobado por la Fiscalización.

Densidad de Campo: Método del Densímetro Nuclear.

Si en el Proyecto no se determina un método específico, los ensayos de campo para comprobar el % de compactación de los rellenos serán con Densímetro Nuclear.

El método permite determinar rápidamente y con precisión la Densidad Seca y la Humedad de los suelos en el campo, sin tener que recurrir a métodos de intervención física, tales como la extracción de testigos.

El Método del Densímetro Nuclear debe cumplir con lo señalado en la norma ASTM D 6938.

Se expresa la densidad seca del suelo extraído "in situ" en gr/cm<sup>3</sup> y la humedad en porcentaje (%).

El ensayo sirve para valorar el grado de compactación conferido a un determinado material de relleno, base o subbase.

Para poder evaluar el grado de compactación al que se ha llegado es imprescindible conocer el resultado del ensayo Proctor del tipo de material que se está aplicando, así como el porcentaje de compactación requerido por la obra que se está valorando.

El Ensayo Proctor es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un tipo de suelo compactado.

Muestras.-

En rellenos de tierra, los lotes de control están condicionados por el más restrictivo de los extremos siguientes o de acuerdo al tipo de obra:

- a) En sistemas de agua potable por cada 100 m a lo largo de la red, un lote de ensayos. El lote tendrá un mínimo de dos determinaciones de densidad y humedad "in situ".
- b) O, en los sistemas de saneamiento un lote de ensayos entre pozos desde la rasante hacia la tubería cada 30 cm. El número de determinaciones de densidad y humedad "in situ" por cada lote dependerá de la profundidad del relleno.
- c) Para el caso de conexiones domiciliarias, se tendrá mínimo un lote por conexión domiciliar aprobada; y, un lote tendrá como mínimo dos (2) determinaciones de densidad y humedad "in situ" y/o en función del número de capas.

El número de conexiones sobre las que se aplicará el lote de ensayos estará condicionado por el más restrictivo de los extremos siguientes:

- c.1) El 10% del número total de conexiones ejecutadas, con aproximación, siempre, al entero superior.
- c.2) Mínimo cinco (5).

Del número de conexiones domiciliarias con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probadas, máximo un 20%, podrán estar por debajo del límite de compactación, siempre y cuando el promedio de compactación de las muestras falladas esté sobre el 90% del grado de compactación exigido en los diseños.

Ni una sola muestra podrá estar bajo el 80% de compactación, del grado de compactación exigido en los diseños. Cuando el número de muestras falladas superen el 20% del total de conexiones domiciliarias, el Contratista levantará los rellenos de todas las conexiones ejecutadas y volverá a realizar los rellenos compactados, a costo del Contratista, o realizará un lote de ensayos por cada conexión, a costo del Contratista, para aprobar o reprobado el relleno de cada conexión. Para el caso de que el porcentaje de compactación, aún de una sola conexión con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probada, sea menor al 80% del mínimo exigido, se volverán a realizar los rellenos de todas las conexiones ejecutadas, a costo del Contratista.

d) Para bases y subbases: Los lotes de control se establecen a partir del más restrictivo de los parámetros siguientes:

Un lote por cada 250 m de vía o cada 3000 m<sup>2</sup> y por cada capa de 30 cm, o la fracción construida diariamente o la fracción construida por un mismo tipo de material, de la misma procedencia y tratada con el mismo equipo de compactación y por cada capa de 30 cm.

Cada lote tendrá un mínimo de seis determinaciones de densidad y humedad "in situ".

Los costos que demanden la realización de ensayos de densidad de campo descritos son responsabilidad del Contratista.

El Constructor debe tener en obra sea propio o contratado tanto el equipo, el material y la mano de obra necesarios para ejecutar los ensayos.

El Constructor no podrá solicitar pago adicional o aumento en los precios unitarios por todos los controles que se efectúen en los diferentes lugares de las obras.

Si los ensayos demuestran que los trabajos de colocación de material y compactación no fueron realizados de acuerdo con las normas técnicas o las instrucciones de la Fiscalización, o que los resultados obtenidos no corresponden a los valores especificados, definidos en los diseños o determinados por el Fiscalizador, el Constructor estará obligado, a su costo, a remover los materiales o demoler los trabajos rechazados y a reemplazarlos o ejecutarlos y probarlos nuevamente a entera satisfacción del Fiscalizador, sin derecho a reclamar pago adicional alguno.

Normativa.-

Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q, vigente.

Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q vigente.

AASHTO - T99 Ensayo de compactación Proctor estándar

AASHTO - T180 Ensayo de compactación Proctor modificado

Siglas y abreviaturas

AASHTO: La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes

EMAAP-Q: Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Especificaciones relacionadas

01.003 Excavaciones

## 6. MEDICIÓN

El Relleno compactado se medirá en sitio en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), corresponderá al volumen relleno y compactado, con aproximación a la décima de metro cúbico.

No serán cuantificados para pago los rellenos de sobre-excavaciones no autorizadas por escrito por el Fiscalizador, realizadas fuera de los límites indicados en planos u ocasionadas por derrumbes imputables al Constructor.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se lo realiza en función de la cantidad medida en m<sup>3</sup> y al valor del precio unitario contractual.

En caso de incumplimiento con el grado de compactación requerido según lo indicado en el título "Exigencias de Compactación", todos los trabajos adicionales de remoción, relleno, compactación y pruebas serán responsabilidad del Contratista.

Rubro:

01.005.4.14	RELLENO COMPACTADO DE LASTRE - EQUIPO LIVIANO	m <sup>3</sup>
-------------	---	----------------

## 1. DEFINICIÓN

Se entiende por "Rellenos" la colocación de material, en espacios definidos por el proyecto y/o dejados por las excavaciones.

Alcance

Se hace extensivo a la definición de "Rellenos" a la colocación de material (lastre) así como a la utilización del equipo y la mano de obra necesarios para la ejecución de cada concepto de trabajo.

## **2. MATERIALES**

Lastre

## **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor, compactador mecánico

## **4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

Será el conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con lastre, hasta llegar a un nivel o cota determinado. El objetivo será el mejoramiento de las características mecánicas del suelo existente.

Se colocará el material uniformemente conforme los planos del proyecto o disposición del Fiscalizador.

## **5. ENSAYOS**

Pruebas y ensayos.

El control de la Densidad de Campo será llevado a cabo en presencia del Fiscalizador, de acuerdo al siguiente método:

Método del Densímetro Nuclear ASTM D 6938.

Ensayos de densidad de campo. (%) Porcentaje de compactación

Exigencias de Compactación. -

El grado de compactación exigido, en relación al Proctor Modificado (AASHTO-T180) estará definido en el proyecto para rellenos con tierra, base y subbase; los suelos agrícolas serán ensayados en relación al Proctor Estándar (AASHTO-T99).

A falta de definición el mínimo exigido será del 90% para rellenos con tierra, 98% para capas de base, para capas de subbase 95% y 90% en suelo agrícola.

Otro criterio mandatorio será la ubicación de la zanja, si se encuentra sobre vías principales o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95% del AASHTO-T180; en el caso de que las vías sean secundarias, tengan tráfico menor o en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno en lo posible debe ser similar al óptimo; para obtenerlo el Constructor añadirá la cantidad necesaria de agua si el material se encuentra demasiado seco, caso contrario se secará el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Obligatoriamente se realizarán, en forma aleatoria, ensayos de Densidad de campo (Compactación con el método de densímetro nuclear) en todos los rellenos ejecutados tanto en tendido de tuberías, conexiones domiciliarias

de saneamiento, acometidas de agua potable, conexión de sumideros de calzada a pozos de revisión, estructuras, conformación de terrazas, y más.

Los resultados se compararán con los obtenidos en el Laboratorio de Suelos instalado por el Constructor o en uno de su elección; en cualquier caso, será aprobado por la Fiscalización.

Densidad de Campo: Método del Densímetro Nuclear.

Si en el Proyecto no se determina un método específico, ensayos de campo para comprobar el % de compactación de los rellenos serán con Densímetro Nuclear.

El método permite determinar rápidamente y con precisión la Densidad Seca y la Humedad de los suelos en el campo, sin tener que recurrir a métodos de intervención física, tales como la extracción de testigos.

El Método del Densímetro Nuclear debe cumplir con lo señalado en la norma ASTM D 6938.

Se expresa la densidad seca del suelo extraído "in situ" en gr/cm<sup>3</sup> y la humedad en porcentaje (%).

El ensayo sirve para valorar el grado de compactación conferido a un determinado material de relleno, base o subbase.

Para poder evaluar el grado de compactación al que se ha llegado es imprescindible conocer el resultado del ensayo Proctor del tipo de material que se está aplicando, así como el porcentaje de compactación requerido por la obra que se está valorando.

El Ensayo Proctor es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un tipo de suelo compactado.

Muestras.-

En rellenos de tierra, los lotes de control están condicionados por el más restrictivo de los extremos siguientes o de acuerdo al tipo de obra:

- a) En sistemas de agua potable por cada 100 m a lo largo de la red, un lote de ensayos. El lote tendrá un mínimo de dos determinaciones de densidad y humedad "in situ".
- b) O, en los sistemas de saneamiento un lote de ensayos entre pozos desde la rasante hacia la tubería cada 30 cm. El número de determinaciones de densidad y humedad "in situ" por cada lote dependerá de la profundidad del relleno.
- c) Para el caso de conexiones domiciliarias, se tendrá mínimo un lote por conexión domiciliar aprobada; y, un lote tendrá como mínimo dos (2) determinaciones de densidad y humedad "in situ" y/o en función del número de capas.

El número de conexiones sobre las que se aplicará el lote de ensayos estará condicionado por el más restrictivo de los extremos siguientes:

- c.1) El 10% del número total de conexiones ejecutadas, con aproximación, siempre, al entero superior.
- c.2) Mínimo cinco (5).

Del número de conexiones domiciliarias con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probadas, máximo un 20%, podrán estar por debajo del límite de compactación, siempre y cuando el promedio de compactación de las muestras falladas esté sobre el 90% del grado de compactación exigido en los diseños.

Ni una sola muestra podrá estar bajo el 80% de compactación, del grado de compactación exigido en los diseños. Cuando el número de muestras falladas superen el 20% del total de conexiones domiciliarias, el Contratista levantará los rellenos de todas las conexiones ejecutadas y volverá a realizar los rellenos compactados, a costo del Contratista, o realizará un lote de ensayos por cada conexión, a costo del Contratista, para aprobar o reprobar el relleno de cada conexión. Para el caso de que el porcentaje de compactación, aún de una sola conexión con ensayo determinación de densidad y humedad "in situ" probada, sea menor al 80% del mínimo exigido, se volverán a realizar los rellenos de todas las conexiones ejecutadas, a costo del Contratista.

d) Para bases y subbases: Los lotes de control se establecen a partir del más restrictivo de los parámetros siguientes:

Un lote por cada 250 m de vía o cada 3000 m<sup>2</sup> y por cada capa de 30 cm, o la fracción construida diariamente o la fracción construida por un mismo tipo de material, de la misma procedencia y tratada con el mismo equipo de compactación y por cada capa de 30 cm.

Cada lote tendrá un mínimo de seis determinaciones de densidad y humedad "in situ".

Los costos que demanden la realización de ensayos de densidad de campo descritos son responsabilidad del Contratista.

El Constructor debe tener en obra sea propio o contratado tanto el equipo, el material y la mano de obra necesarios para ejecutar los ensayos.

El Constructor no podrá solicitar pago adicional o aumento en los precios unitarios por todos los controles que se efectúen en los diferentes lugares de las obras.

Si los resultados de los ensayos demuestran que los trabajos de colocación de material y compactación no fueron realizados de acuerdo con las normas técnicas o las instrucciones de la Fiscalización, o que los resultados obtenidos no corresponden a los valores especificados, definidos en los diseños o determinados por el Fiscalizador, el Constructor estará obligado, a su costo, a remover los materiales o demoler los trabajos rechazados y a reemplazarlos o ejecutarlos y probarlos nuevamente a entera satisfacción del Fiscalizador, sin derecho a reclamar pago adicional alguno.

Normativa.-

Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado para la EMAAP-Q, vigente.

Normas de Diseño de Sistemas de Agua Potable para la EMAAP-Q vigente.

AASHTO -T99 Ensayo de compactación Proctor estándar

AASHTO - T180 Ensayo de compactación Proctor modificado

Siglas y abreviaturas

AASHTO: La Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes

EMAAP-Q: Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

Especificaciones relacionadas

01.003 Excavaciones

## 6. MEDICIÓN

El Relleno compactado se medirá en sitio en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), corresponderá al volumen relleno, con aproximación a la décima de metro cúbico.

No serán cuantificados para pago los rellenos de sobre-excavaciones no autorizadas por escrito por el Fiscalizador, realizadas fuera de los límites indicados en planos u ocasionadas por derrumbes imputables al Constructor.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se lo realiza en función de la cantidad medida en m<sup>3</sup> y al valor del precio unitario contractual.

# 01.007 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

Rubro:

01.007.4.02 ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo) m<sup>3</sup>

## 1. DEFINICIÓN

Acarreo

Es el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, derrumbes y limpiezas desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización en rellenos, depósitos provisionales, banco de desperdicios o almacenamiento que se encuentren dentro de la "Zona de acarreo" señalada en el proyecto, esta especificación o por el Fiscalizador y, fuera de la "Zona de libre colocación".

El "acarreo", comprenderá también el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, de un sitio a otro, dentro de la "Zona de acarreo" e, incluyendo la "Zona de libre colocación", en el caso de que se requiera utilizar este material para reposición o relleno, los límites de la zona de acarreo estarán definidos en los diseños, caso contrario los definirá el Fiscalizador de la obra.

Acarreo Libre o, Libre acarreo.-

Es el traslado de material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, derrumbes o limpiezas desde el sitio de origen a otro, dentro de la "Zona de libre colocación", sin derecho a una compensación adicional por este trabajo. Este costo debe incluirse en el rubro que ocasione dicho acarreo, los límites de la zona de libre colocación estarán definidos en los diseños, de no existir los definirá en el sitio el Fiscalizador.

Zona de acarreo.-

Para el caso de obras concentradas, la "Zona de acarreo" será el área contemplada dentro de un radio de un kilómetro, 1 km, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de acarreo" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de un kilómetro, 1 km.

Zona de libre colocación.-

Para el caso de obras concentradas, la "Zona de libre colocación" será el área contemplada dentro de un radio de veinte metros, 20 m, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de libre colocación" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de veinte metros, 20 m.

Alcances.-

Para el caso de "Acarreo libre" el traslado del material se podrá realizar al hombro, con carretillas, acémilas, equipo mecánico o cualquier otra forma aceptable.

Para el caso de "Acarreo" el trabajo se realizará con equipo mecánico

Los conceptos de: "Acarreo libre" y "Acarreo" incluirán los de carga, traslado y descarga.

Los conceptos de carga podrán ser realizados manualmente o con equipo mecánico (minicargadora, retroexcavadora, cargadora frontal) en base a las circunstancias que lo ameriten.

## **2. MATERIALES**

No aplica

## **3. EQUIPO**

Herramienta menor, equipo mecánico (minicargadora, retroexcavadora o cargadora frontal) en base a las circunstancias que lo ameriten y vehículo para su acarreo (volqueta).

## **4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

Disposiciones

Previo a cualquier acarreo de material, el Contratista contará con un "Programa de acarreos", aprobado por el Fiscalizador, el que contenga una propuesta referencial, de material destinado a: "Zona de libre colocación", "Zona de Acarreo" y para "Sobre-acarreo".

El material proveniente de los cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, autorizados, que no sea requerido para rellenos, será desechado en sitios de depósito señalados en el Proyecto o escogidos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador, con el criterio de, siempre, ocasionar los mínimos costos.

Será responsabilidad del Contratista asegurarse de que haya una cantidad de material adecuado suficiente para la construcción de rellenos, antes de desalojar material fuera de la "Zona de libre acarreo" o de la "Zona de Acarreo", que pueda o no ser excedente. En caso de faltar material para rellenos, todo el material adecuado desechado por el Contratista, será reemplazado a su propio costo, previa aprobación del material, por el Fiscalizador.

Todo acarreo de material se irá a los sitios necesarios y/o señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el proyecto o las escogidas por el Contratista y aprobadas por el Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas visibles, para no alterar la vida de la comunidad ni el paisaje. Tampoco se permitirá la quema de los materiales removidos.

No se reconocerá pago alguno por acarreo de material de derrumbes en caso de que el Fiscalizador establezca que los mismos se deben a negligencia o descuido del Contratista.

Todo traslado de material, por cualquier medio, deberá programarse para que fluya sin interrupción del tráfico peatonal y/o vehicular, ni cauce molestias a los habitantes del lugar.

Para el acopio de material a fin de utilizarlo en futuros rellenos, se elige primero la "Zona de Libre colocación" y de no dar abasto, previa autorización por escrito, del Fiscalizador, se irá hasta la "Zona de acarreo" en un sitio que no afecte a ninguna unidad de obra, ni interfiera en las tareas que se realizan en forma simultánea en el sector. Deberá preverse que el acopio no puede moverse de un lado a otro de la obra y, de darse, será bajo costo del Contratista.

El Contratista dispondrá de volquetas para traslado o transporte de materiales con baldes adecuados y en buen estado. El material trasladado o transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde y se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse o riegue durante el recorrido.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles. Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que, eventualmente, puede caer a las vías públicas. Todo vehículo que sea detectado contraviniendo estas disposiciones, será impedido de ingresar a las áreas de las obras, por el Fiscalizador.

## **5. ENSAYOS**

No aplica.

## **6. MEDICIÓN**

El acarreo del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes, se medirá, en banco, es decir sobre perfil, en metros cúbicos, m<sup>3</sup>, con aproximación a las centésimas de m<sup>3</sup>., y se pagará de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato. En las cantidades a pagar no se incluirá esponjamiento.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

01.007.4.63 SOBRECARRERO MATERIAL NO UTILIZABLE A BOTADERO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARA EN m<sup>3</sup>-km) - NO INCL.CARGA u

## 1. DEFINICIÓN

Traslado mecánico, autorizado por el Fiscalizador en forma escrita, del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes destinados a desalojar, fuera de la "Zona de acarreo", hasta las escombreras autorizadas o sitios determinados por el Fiscalizador.

Zona de acarreo.-

Para el caso de obras concentradas, "Zona de acarreo" será el área contemplada dentro de un radio de un kilómetro, 1 km, desde el centro de gravedad de la obra.

Para obras longitudinales, como el caso de zanjas, "Zona de acarreo" será el área comprendida desde el sitio de origen del material, dentro de un radio de un kilómetro, 1 km.

Alcance.-

El concepto de: "Sobre-acarreo" se debe al especificado es decir sólo traslado mecánico, no se reconocerá las labores de carga y descarga, debido a que están contempladas en "Acarreo libre" y "Acarreo".

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO

Volqueta

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Todo sobreacarreo de material se hará a los sitios necesarios y/o señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el proyecto o las escogidas por el Contratista y aprobadas por el Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas visibles, para no alterar la vida de la comunidad ni el paisaje. Tampoco se permitirá la quema de los materiales removidos.

Todo traslado de material, por cualquier medio, deberá programarse para que fluya sin interrupción del tráfico peatonal y/o vehicular, ni cause molestias a los habitantes del lugar.

El Contratista dispondrá de volquetas para traslado o transporte de materiales con baldes adecuados y en buen estado. El material trasladado o transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde y se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse o riegue durante el recorrido.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles. Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que, eventualmente, puede caer a las vías públicas. Todo vehículo que sea detectado contraviniendo estas disposiciones, será impedido de ingresar a las áreas de las obras, por el Fiscalizador.

La distancia de sobre-acarreo deberá medirse a lo largo del recorrido más corto posible determinado por la Fiscalización.

Si el Contratista prefiere transportar el material por otro recorrido más largo, el pago del sobre-acarreo se realizará por la distancia de transporte medida a lo largo de la ruta fijada por la Fiscalización.

El Contratista dispondrá de la mano de obra necesaria para la realización de cada concepto de trabajo.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

Para Sobre-acarreo, la cantidad del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes y derrumbes se medirá por unidades, u, con aproximación a las centésimas de unidad, que se calcularán multiplicando los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados medidos en banco y a desalojar, por los kilómetros transportados, contabilizados desde fuera de la "Zona de acarreo" y se pagará con los precios contractuales. Para el Análisis de Precio Unitario, una unidad, u, equivale a transportar, un kilómetro (km) un metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material. En las cantidades a pagar no se incluirá esponjamiento y se calculará con aproximación a las centésimas de m<sup>3</sup> y km.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza para las cantidades medidas según lo indicado en el numeral "Medición o cuantificación del rubro" y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

01.007.4.83 TRANSPORTE DE AGUA EN TANQUERO CAPACIDAD 10 M3 (REPARACIONES SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA / SE PAGA POR HORA) u

## 1. DEFINICIÓN

A fin de garantizar que la ciudadanía cuente con el servicio de agua potable, mientras se realiza las reparaciones en los sistemas de distribución de agua potable, se requiere el uso de tanqueros para transporte de agua potable, la capacidad mínima de los tanqueros será de 10 m<sup>3</sup>, el constructor deberá garantizar servicio continuo y en óptimas condiciones.

Al Concepto "Transporte de agua en tanquero" se hará extensivo al uso del equipo por un tiempo determinado donde se incluirá los costos del equipo, mano de obra de operación, combustibles y seguros. En cuanto al agua se proveerá del hidrante más cercano al sitio, aprobado por la EPMAPS previa coordinación con Fiscalización y el Administrador del Contrato.

## 2. MATERIALES

- No aplica

## 3. EQUIPO MÍNIMO

- Tanquero 10 m<sup>3</sup>

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

El Contratista dispondrá en el sitio que determine Fiscalización, un tanquero (automotor de carga pesada) que cumpla los siguientes requisitos mínimos:

Condiciones de operación:           Excelentes  
Capacidad de carga:                10 m3

##### **Medidas de seguridad:**

- El Operador contará con la suficiente experiencia y respetará las normas establecidas en la obra en cuanto a circulación, señalización, estacionamiento y velocidad
- Es obligatorio el uso de casco, calzado de seguridad, guantes de cuero y mascarillas anti polvo.
- Durante los trabajos fuera de la cabina, en el interior de la obra, utilizará el casco de seguridad, y en caso necesario, chaleco reflectante.
- Estacionar el tanquero a más de tres metros del borde de la excavación o zanja.
- Utilizar recipientes con identificación de su contenido para el suministro de combustible y lubricantes.
- Debe disponer de conos reflectivos de seguridad (mínimo 8)

##### **Condiciones Mínimas de Uso:**

- Debe disponer de una bomba de mínimo 8 HP.
- Conexión para manguera de 2" y 3", longitud mínima 8 metros.
  
- Los puntos de entrega de agua a través de tanqueros estarán en conformidad con las ubicaciones de las reparaciones de los sistemas de distribución detallados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.
- Por ningún concepto, mediante el tanquero se brindará el servicio a personas particulares no autorizadas por la fiscalización.
- Las tuberías de descarga del tanquero deben estar debidamente recogidas y aseguradas, mientras se encuentre en circulación.
- Estacionar el tanquero en sitios seguros para el tanquero y terceras personas
- Revisar la estabilidad del suelo en el sitio de trabajo o puntos de entrega de agua.

#### **5. ENSAYOS**

- No aplica

#### **6. MEDICIÓN**

El transporte de agua a través de tanquero se medirá por hora de uso, equivalente a una unidad (u), aprobadas por Administración de Contrato.

#### **7. FORMA DE PAGO**

La distribución de agua a través de tanquero se pagará por hora de uso, en zonas donde se encuentre suspendido el servicio por reparaciones de los sistemas de distribución, aprobadas por Administración de Contrato.

No se reconocerá el tiempo de transporte del tanquero a sitio de obra o de uso, ni de salida, ni tiempos de para. Tampoco se reconocerá valor por daños, reparaciones, afectaciones a terceros ni ningún otro concepto.

## 01.008 PROTECCIÓN Y ENTIBAMIENTO

Rubro:

01.008.4.13 ENTIBADO CONTINUO DE ZANJA (MADERA) - RETORNABLE m2

### 1. DEFINICIÓN

Al tener excavaciones en donde existen suelos inestables o producto de relleno, es necesario el uso de entibados permanentes. Esto es aplicable tanto en tramos de excavación de zanjas.

Se define "entibado continuo" a la protección que se da en la pared de la zanja en forma continua, dependiendo de la calidad del terreno que se excava, al fiscalizador le corresponde autorizar la utilización de este tipo de entibado, que puede efectuarse mediante el uso de tableros de madera.

### 2. MATERIALES

- Duela de madera
- Clavos
- Alfajías

### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor
- Puntal metálico o similares
- Sierra circular

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El entibado continuo consiste en el sistema de largueros, tablas, tablones, que con puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan la pared de manera sólida y continua, y estas pueden ser, de planchas, (tableros) tablas verticales o tablones; y la sujeción por puntales transversales, será como mínimo con dos esto es una fila en la parte superior y otra por la parte inferior y en caso de alturas superiores a 1-5 m se colocan puntales transversales intermedios, dependiendo de la cohesión del suelo que forman las paredes.

Si el Constructor dispone de otra tecnología o de otros materiales que puedan reemplazar a los descritos en esta especificación lo puede hacer siempre que cuente con la autorización por escrito del Fiscalizador sin que el cambio genere compensación alguna. La mano de obra dependerá de cada concepto de trabajo, sin embargo, el Contratista deberá proveer la mano de obra necesaria y calificada para la ejecución de cada rubro.

### 5. ENSAYOS

No aplica

### 6. MEDICIÓN

La medición se ejecutará, considerando la superficie de contacto entre los elementos de sostenimiento y la pared de la zanja, actividad que se realizará en forma conjunta, entre el constructor y fiscalizador cuando el entibado continuo este colocados en la obra. Su unidad de medida es en metros cuadrados (m2), con aproximación a dos decimales.

### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con los precios unitarios estipulados en el contrato y corresponderá a la compensación de todas las actividades que deba realizar para la ejecución, a satisfacción de fiscalización.

## **01.009 ACERO DE REFUERZO**

Rubro:

01.009.4.01	ACERO REFUERZO FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg
-------------	--	----

### **1. DEFINICIÓN**

Acero en barras:

El acero en barra es un producto laminado en caliente y de sección circular, con resaltes transversales. El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de: estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

### **2. MATERIALES**

Acero de refuerzo fy=4200kg/cm<sup>2</sup>

Alambre de amarre

### **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario. Estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de fy=4200kg/cm<sup>2</sup>, grado 42 (kgf/mm<sup>2</sup>), de acuerdo con los planos.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 016. Las varillas de acero cumplirán con la siguiente norma:

- NTE INEN 2167 "Varillas de acero corrugadas y lisas de baja aleación para refuerzo de hormigón. Requisitos". En caso de soldadura en barras de acero de refuerzo se hará el procedimiento de acuerdo a la AWS D 1.4 y se utilizará la varilla que cumpla con los requisitos de esta norma.

Y el alambre de refuerzo:

- NTE INEN 1511 "Alambre conformado en frío para hormigón armado. Requisitos".

El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El Contratista proveerá de la mano de obra necesaria para la realización de cada concepto de trabajo.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos, y siguiendo las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción vigente (NEC) establecidas para: el corte, dobléz y colocación del acero de refuerzo.

Antes de proceder a su colocación, las varillas de acero deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden embebidas en el hormigón. Ningún hormigón podrá ser vaciado antes de que el fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la colocación del acero.

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

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con Fiscalización.

## **5. ENSAYOS**

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad del acero que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad conforme al reglamento técnico RTE INEN 016 vigente.

## **6. MEDICIÓN**

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

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

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por kilogramo (kg) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 01.010 ENCONFRADO / DESENCOFRADO

Rubro:

01.010.4.37 ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO m2

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

### 2. MATERIALES

- Tablero contrachapado Tipo C
- Alambre galvanizado
- Desmoldante
- Clavos
- Alfajía de eucalipto o similares

### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Sierra circular
- Herramienta manual
- Taladro eléctrico
- Vigueta metálica
- Puntal metálico o similares

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los encofrados a utilizar serán de paneles formados por chapas de madera encoladas y prensadas. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde.

Para superficies no visibles, el encofrado puede ser construido con madera en bruto, pero con juntas debidamente calafateadas para evitar la fuga de pasta de concreto.

Para superficies visibles, también denominada cara vista, el encofrado deberá ser construido con paneles de  $\frac{3}{4}$ " de madera laminada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre paneles deberá ser cubierta con cintas (rieles de eucalipto), para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estar convenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado. Los alambres a emplearse en la sujeción de encofrados, no deben atravesar las caras del concreto, especialmente las que vayan a quedar expuestas. En general, se deberá unir los encofrados por medio de clavos que puedan ser retirados posteriormente, de manera que el desencofrado no produzca daños en la superficie del concreto. Se deberá utilizar desmoldante para lubricar la superficie del encofrado de madera.

Los encofrados construidos de madera contrachapada pueden ser rectos o curvos, de acuerdo con las formas de los elementos a construir y definidos en los planos. Serán lo suficientemente fuertes para resistir la presión

ocasionada por el vaciado y vibración del hormigón, apuntalados y rigidizados para mantener posición y formas correctas e impermeables para evitar la pérdida de lechada de cemento.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón.

Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán estar lubricados con desmoldaste. Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar curvaturas ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la Fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado del hormigón con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la Fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la Fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para proceder con el desencofrado se solicitará la autorización de Fiscalización, la que será ejecutada en coordinación con los resultados que se indiquen en las pruebas y ensayos de los hormigones correspondientes.

## **5. ENSAYOS**

No aplica

## **6. MEDICIÓN**

El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el hormigón, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo definido en las presentes especificaciones. Los trabajos ejecutados deberán contar con la aprobación Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

Se medirá en metros cuadrados con una aproximación de 2 decimales, el pago será de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo y aprobación por Fiscalización.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados. No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

## 01.011 HORMIGONES

Rubros:

01.011.4.04	HORMIGON SIMPLE $f'c=210\text{kg/cm}^2$ - EN SITIO	m3
-------------	--	----

### 1. DEFINICION

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

### 2. MATERIALES

- Cemento
- Árido fino
- Árido grueso
- Agua.
- Se utilizará aditivo para hormigones de resistencia mayores a  $f'c=180\text{ kg/cm}^2$ .

### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor
- Concretera o mezcladora
- Vibrador.

En los hormigones utilizados para replantillo no se considera el vibrador.

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f' c (Kg/cm <sup>2</sup> )
HS	280
HS	240
HS	250
HS	210
HS	180
HS	140

Los hormigones de resistencia menor a 210Kg/cm<sup>2</sup>, serán considerados como hormigones para uso NO estructural, pudiendo ser usados en: replantillos, hormigones ciclópeos, bordillos, aceras, cunetas, etc.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con el respaldo del laboratorio y la aprobación del Fiscalizador. El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo a cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá bajo aprobación del Fiscalizador cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que esto represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

#### AMASADO DEL HORMIGON

Se realizará el amasado a máquina. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad se hará por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

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

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

#### MANIPULACIÓN. -

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

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

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

#### VACIADO.-

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 305R,-ACI 306R. El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

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

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en

su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la Fiscalización.

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

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

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

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

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

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

#### REPARACIONES.-

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

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

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

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

#### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. -

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

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de 1 (uno) cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

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

#### 5. ENSAYOS

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

#### 6. MEDICIÓN

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

#### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

Rubro:

01.011.4.08 HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA (f'c=210 kg/cm2) EN SITIO m3

### 1. DEFINICION

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas. A esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños del proyecto o indicadas por la Fiscalización.

Hormigón ciclópeo

Hormigón conformado por un porcentaje de hormigón simple y un porcentaje de piedra, las proporciones de los componentes y la resistencia del hormigón serán definidos por el diseñador

El hormigón ciclópeo 40% piedra (f' c=180 kg/cm2).-

Es un tipo de material utilizado en cimentaciones, como soporte de cadenas de amarre, en lechos de ríos o quebradas. Para su fabricación se va colocando piedras de entre 10 y 30 de diámetro, humedecidas, en el hormigón en masa de una resistencia de 180 kg/cm2, cuidando que su porcentaje sea menor o igual al 40% del volumen total del elemento.

El Hormigón Ciclópeo 40% piedra (f' c=210 kg/cm2).-

Consistirá de una masa de concreto simple a la que se incorporan piedras de los tamaños mayores posibles a 2 pulgadas en adelante, hasta 30 cm., dependiendo del elemento a construir, uniformemente distribuidas en su seno, cuidando que su porcentaje sea menor o igual al 40% del volumen total del elemento.

### 2. MATERIALES

Cemento, Árido fino, Árido grueso, agua, piedra bola.

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, concretera o mezcladora.

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### GENERALIDAD

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido en obra y curado, a fin de que los hormigones producidos tengan: perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requerida.

Los Hormigones estarán conforme a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

Los hormigones hechos en obra cumplirán con la NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con: resistencia requerida, contenido de cemento, contenido de agua, el tamaño máximo de agregados gruesos, aditivo, etc., y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

La resistencia y características del hormigón para cada elemento estructural estarán definidas en los estudios del proyecto.

El Contratista está obligado a realizar los diseños de mezclas, para todos los hormigones a ser utilizados en la obra, en un laboratorio calificado por la EPMAPS. Los diseños de mezclas y mezclas de prueba, se realizarán con los materiales a ser empleados y acopiados en la obra. Las dosificaciones de mezclas recomendadas por el laboratorio, serán las utilizadas para la fabricación de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con el respaldo del laboratorio y la aprobación del Fiscalizador. El constructor podrá usar una dosificación diferente a la inicial, pudiendo incluir aditivos comerciales que mejoren las condiciones del hormigón, hasta obtener la resistencia y calidad de diseño.

Previo a la fundición, el Contratista solicitará la aprobación del Fiscalizador, respecto al equipo utilizado y su instalación, de tal forma de garantizar una operación continua y segura. Esto incluye mantener en el sitio de la obra los elementos necesarios a utilizar durante todo el proceso de fundición, como suficiente tubería de transporte y tantos equipos como cantidad de hormigón a fundir de tal manera de asegurar, en el sitio de vaciado, un hormigón homogéneo, conforme a diseño y que permita la formación de juntas como las previstas en los planos o de acuerdo a cronograma de fundición propuesto, en forma escrita, por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador.

La revisión y aprobación del Fiscalizador no releva la responsabilidad del Contratista por la operación segura y eficiente del equipo y la calidad del fundido.

Durante la etapa constructiva se permitirá cambiar el hormigón fabricado en obra por hormigón premezclado o viceversa si con el cambio se facilita la fundición de las estructuras sin que el cambio represente cobros adicionales, ni cambios de resistencia de diseño.

El hormigón estará conforme a las normas NTE INEN y ASTM correspondientes y conforme a las recomendaciones ACI 304R Guía para medición, mezclado, transporte y colocación de hormigón; ACI 305R-ACI 306R Elaboración, colocación y protección del hormigón en clima caluroso y frío; ACI 309R Compactación del hormigón y, ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón."

#### AMASADO DEL HORMIGON

Se realizará el amasado a máquina. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad se hará por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

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

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

El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

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

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

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### MANIPULACIÓN. -

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

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

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

#### VACIADO.-

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 305R,-ACI 306R. El constructor deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las

armaduras y chicotes. En estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

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

Las jornadas de trabajo, sino se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

#### CURADO DEL HORMIGÓN.-

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del ACI 308R Práctica estándar para el curado del hormigón

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

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos:

- esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida
- utilizar mantas impermeables de papel,
- también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

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

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

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

#### REPARACIONES.-

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

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

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm.

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

### HORMIGÓN CICLÓPEO

Algunas Características que deben tener:

- 1.- Las piedras deben ser sanas no intemperizadas
- 2.- Sin grietas o reventaduras
- 3.- No tener forma de laja
- 4.- Peso de aproximadamente 15kg
- 5.- El tamaño de la piedra no superará el 1/3 de la dimensión más corta de la sección del tramo que se esté fundiendo.
- 6.-Aproximadamente 60% de Concreto Simple con una resistencia indicada.
- 7.- La separación entre las piedras deben ser menor que 0,15m y no estar a menos de 0,20m del coronamiento

## 5. ENSAYOS

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo estipulado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), o ASTM, mientras no existan NTE INEN.

Los ensayos cumplirán la: NTE INEN 1855-2 "HORMIGONES. HORMIGÓN PREPARADO EN OBRA. REQUISITOS" y el cemento deberá cumplir el reglamento técnico vigente RTE-007.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de asentamiento, consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Para cada ensayo de resistencia se deben fabricar como mínimo cuatro probetas, elaboradas al mismo tiempo y de la misma muestra de hormigón. Los ensayos se realizarán por pares de probetas (especímenes) a la edad de 7 y 28 días. La frecuencia para toma de muestras se hará conforme al capítulo de Hormigones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC).

La aceptabilidad de la resistencia del hormigón estará conforme a las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), ACI o INEN 1855-1 o 1855-2, según corresponda, a fin de que los trabajos queden a satisfacción del Fiscalizador.

## 6. MEDICIÓN

El hormigón será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con 2 decimales de m<sup>3</sup> de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

El Fiscalizador de acuerdo al informe emitido por la Unidad de Control de Calidad sobre los ensayos de resistencia a la compresión podrá ejecutar el pago del hormigón si éste cumple mínimo el 65% de resistencia a la compresión a los 7 días. Sin embargo, el Contratista tendrá obligatoriamente que presentar los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días para justificar el pago realizado.

# 01.016 CAMINERÍA, VÍAS Y PAVIMENTO

Rubro:

01.016.4.01	ROTURA ACERA/GRADAS	m <sup>2</sup>
-------------	---------------------	----------------

## 1. DEFINICION

Se entenderá por rotura a la operación de quebrar elementos, hacer pedazos y removerlos dentro del área destinada para acopio. Los elementos serán los señalados en los planos o los que apruebe, por escrito, el Fiscalizador, para preparar espacios de obras, o previo a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos se iniciarán con el análisis de planos, ubicación en el terreno de los elementos a derrocar, aislar la zona de trabajo con vallas, cintas o barricadas, marcar las partes a romper y proceder con la rotura propiamente dicha.

Dependiendo del material a romper o derrocar el Contratista debe proveer la herramienta, el equipo o maquinaria idónea y la mano de obra suficiente en calidad y cantidad para la rotura y el retiro.

Así mismo se obliga a transportar los escombros resultantes al sitio asignado como acopio temporal o zona de libre disposición y a dejar el área intervenida limpia y disponible para ejecutar en ella otras obras programadas.

El contratista deberá tomar todas las precauciones al momento de realizar la rotura y el derrocamiento a fin de precautelar que no se produzcan daños a terceros, en caso de presentarse los mismos serán cubiertos a costo del contratista.

**5. ENSAYOS**

No aplica

**6. MEDICIÓN**

La rotura de acera/gradas será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos décimas de m2.

**7. FORMA DE PAGO**

Se pagará por las cantidades medidas aprobadas por el Fiscalizador y con los precios unitarios contractuales.

Rubros:

01.016.4.06 m2	ROTURA CARPETA ASFALTICA 1"-2" CON EQUIPO LIVIANO (INCL. CORTE DE FILOS)
01.016.4.07 m2	ROTURA CARPETA ASFALTICA 3"-4" CON EQUIPO LIVIANO (INCL. CORTE DE FILOS)
01.016.4.08 m2	ROTURA CARPETA ASFALTICA 4.1"-6" CON EQUIPO LIVIANO (INCL. CORTE DE FILOS)

**1. DEFINICION**

Se entenderá por rotura a la operación de quebrar elementos, hacer pedazos y removerlos del área indicada. Los elementos serán los señalados en los planos o los que apruebe, por escrito, el Fiscalizador.

**2. MATERIALES**

Disco diamantado para corte de asfalto

**3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta manual, martillo mecánico, cortadora de asfalto

**4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

**ROTURA O CORTE DE CARPETA ASFALTICA**

Es el conjunto de actividades que el Contratista realizará para romper y retirar capas de pavimento, colocado en frío o caliente, de varios espesores y que son parte de las calzadas a remover para la ejecución de obras.

Los trabajos se iniciarán con el análisis de planos, ubicación en obra de los elementos a derrocar, posteriormente se debe aislar la zona de trabajo con vallas, cintas o barricadas, etc., Se marcará las partes a romper y procederá con la rotura propiamente dicha.

El Contratista debe proveer la herramienta, el equipo o maquinaria idónea como cortadoras de asfalto (Paving breaker), la misma que permita un corte definido y limitado, además de la mano de obra suficiente en calidad y cantidad.

Una vez identificado el sitio donde se realizará el trabajo, se procederá a señalar los límites del área de pavimento o asfalto a romper. Por estas líneas se pasará la cuchilla o disco de la cortadora de asfalto (Paving braker), perforando todo el espesor de la capa asfáltica obteniendo filos regulares. De ser necesario se harán cortes transversales al área, perimetralmente cortada, facilitando el levantamiento de las capas de pavimento por trozos. Debe cuidarse que los materiales extraídos se almacenen por clase o tipo, en sitios de acopio temporal, dentro del área de libre desalojo de la obra, para una posible reutilización.

Así mismo se obliga a transportar los escombros resultantes al sitio asignado como acopio temporal o zona de libre disposición y a dejar el área intervenida limpia y disponible para ejecutar en ella otras obras programadas.

El contratista deberá tomar todas las precauciones al momento de realizar la rotura y el derrocamiento a fin de precautelar que no se produzcan daños a terceros, en caso de presentarse los mismos serán cubiertos a costo del contratista.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

La rotura de carpeta asfáltica se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.23	DESADOQUINADO	m <sup>2</sup>
-------------	---------------	----------------

## 1. DEFINICION

Son actividades que el Contratista debe realizar para quitar los adoquines existentes de una calzada, como trabajo previo a realizar excavaciones, el adoquín removido debe ser almacenado en sitio de trabajo o en una zona de acopio temporal.

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Antes de iniciar los trabajos de quitar los adoquines, la superficie a intervenir debe estar señalada en el sitio, el Contratista procederá a levantar los adoquines uno a uno evitando la fractura de los mismos y dañar los filos, debe apilarlos en un lugar cercano para su posterior utilización.

**5. ENSAYOS**

No aplica

**6. MEDICIÓN**

El rubro desadoquinado medirá en metros cuadrados (m2).

**7. FORMA DE PAGO**

Se pagará por las cantidades medidas aprobadas por el Fiscalizador y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

01.016.4.25	READOQUINADO (MATERIAL EXISTENTE) - INCL. CAMA DE ARENA Y EMPORADO
m2	

**1. DEFINICION**

**RE ADOQUINADO (CON MATERIAL EXISTENTE)**

Se entenderá por re adoquinado a la operación de reposición con el material retirado y que fue adecuadamente almacenado bajo responsabilidad del Contratista. El re adoquinado estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

**2. MATERIALES**

Arena fina, Cemento Portland

**3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

**4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Trabajo que se realiza después de concluidos otros trabajos previos como la colocación de tubería de agua potable o alcantarillado, el relleno compactado de subrasante; esta superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se humedecerá y compactará con plancha compactadora, así mismo se repondrán las capas que conforman el pavimento, esto es capa de subbase y capa de base.

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena, el emporado posterior y la utilización del adoquín obtenido del desadoquinado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el re adoquinado.

La capa de arena podrá ser de hasta 5 cm de espesor en toda la superficie a adoquinar; sobre esta capa se asentarán los adoquines maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios de 5 mm como máximo, que se rellenarán con el emporado de arena fina y cemento. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua; así mismo los adoquines que serán reinstalados deberán estar en buenas condiciones, sin fracturas y con filos regulares, los que no cumplan estas condiciones serán rechazados.

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

El re adoquinado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.27	DESEMPEDRADO	m <sup>2</sup>
-------------	--------------	----------------

## 1. DEFINICION

Es la actividad que el Contratista debe realizar para retirar las piedras existentes de una calzada, como trabajo previo para algunas actividades como excavaciones. Las piedras removidas deben ser almacenadas en el sitio de trabajo o en una zona de acopio temporal.

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Antes de iniciar los trabajos de retiro de piedras, la superficie a intervenir debe estar señalada en el sitio, el Contratista procederá a levantar el material evitando la fractura o daños de los mismos. Las piedras serán apiladas en un lugar cercano para su posterior utilización.

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

El rubro de desempedrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.29	REEMPEDRADO (MAT. EXISTENTE)	m <sup>2</sup>
-------------	------------------------------	----------------

### 1. DEFINICION

Se entenderá por re empedrado a la instalación de piedra bola previamente retirada, que sirva para la re construcción de la capa de rodadura, utilizando una capa de arena fina y colocando posteriormente la piedra existente. El re empedrado estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Fiscalizador.

### 2. MATERIALES

Arena fina

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### Re empedrado

Trabajo que se realiza después de concluidos otros trabajos previos como: la colocación de tubería de agua potable, alcantarillado, relleno compactado de subrasante, etc. La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados.

Previo a la instalación las piedras estarán libres de materia vegetal, se utilizará en lo posible piedras que varíen entre los 10cm y 20cm, reutilizando piedras de tamaño uniforme.

Sobre la superficie de apoyo, que deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá la piedra bola. Sobre esta capa se asentarán las piedras maestras para continuar en base a ellas, la colocación del resto de material nivelado y alineado utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar de la piedra bola se conseguirá mediante un pisón manual o mecánico. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de piedra o por hormigón.

Una vez asentada la piedra bola sobre la arena, se rellenarán las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El Fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación, tanto longitudinal como transversalmente de acuerdo con los perfiles de los planos.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán corregidas levantando la piedra en la sección con defectos, nivelando la capa de asiento o cambiando las piedras, quedando un trabajo a satisfacción del fiscalizador y a costo del contratista.

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

El re empedrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.31	ADOQUINADO (f'c=300 kg/cm <sup>2</sup> ) INCLUYE CAMA DE ARENA Y EMPORADO	m <sup>2</sup>
-------------	---	----------------

## 1. DEFINICIÓN

### ADOQUINADO

Se entenderá por adoquinado la provisión y la operación de construir la capa de rodadura, con la utilización de una capa de arena fina y la colocación de los adoquines sobre ella, empleando arena adecuada y adoquines nuevos, materiales que cumplirán las especificaciones correspondientes previamente determinadas. El adoquinado estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

## 2. MATERIALES

- Adoquines de calzada f'c=300kg/cm<sup>2</sup>
- Agua
- Arena puesta en obra
- Cemento portland Tipo 1

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

### ADOQUINADO

Trabajo que se realiza después de concluidos otros trabajos previos como la colocación de tubería de agua potable o alcantarillado, el relleno compactado de subrasante; esta superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se humedecerá y compactará con plancha

compactadora, así mismo se repondrán las capas que conforman el pavimento, esto es capa de subbase y capa de base.

Los adoquines deberán ser nuevos, contruidos en prensas mecánicas en forma de prismas de caras regulares y uniformes, las dimensiones, forma y color de los mismos serán los determinados en los planos o los que indiquen el fiscalizador.

El Contratista deberá suministrar al fiscalizador, antes de su utilización, muestras representativas de los adoquines a fin de realizar las pruebas de calidad. Los valores de resistencia a la compresión a los 28 días serán de 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Para el adoquinado, la subbase de material granular deberá estar debidamente preparada; una vez asentados los adoquines y rellenas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El Fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación, y con una regla de 3 metros que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles de los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie adoquinada será de 1 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán corregidas levantando el adoquín en la sección con defectos, nivelando la capa de asiento o cambiando de adoquines, a satisfacción del fiscalizador y acosta del contratista.

Sobre la superficie de apoyo que deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para continuar en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando piolas guías en sentido transversal y longitudinal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón manual o mecánico. Los remates deberán ser ocupados por fracciones cortadas de adoquines o por hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios de 5 mm como máximo, que se rellenan con el emporado de arena fina y cemento Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y el riego de agua.

## **5. ENSAYOS**

Los adoquines deberán cumplir la siguiente norma:

NTE INEN 3040: "Adoquines de hormigón. Requisitos y métodos de ensayo"

## **6. MEDICIÓN**

El adoquinado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.56 CAMA DE ARENA m3

**1. DEFINICION**

Se entenderá por preparación o suministro de la cama de arena a las adecuaciones requeridas en el fondo de la zanja, el suministro y colocación de material granular previo a la instalación de tuberías o estructuras.

**2. MATERIALES**

Arena

**3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

**4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

En este rubro se suministrará la arena, la cual debe ser tamizada previo a su colocación para eliminar todo material granular que pueda provocar daño a las estructuras.

Una vez que el fondo haya sido rasanteado, en todos los casos, se realizará la compactación con pisón manual del fondo de la zanja para luego colocar una cama de apoyo base de material granular para este caso arena. Se deberá colocar una capa del espesor no menor a los 0.10m de arena o material similar o lo que señale los planos de diseño u órdenes del Fiscalizador.

**5. ENSAYOS**

No aplica

**6. MEDICIÓN**

La medición para el pago de este rubro será metro cúbico (m3) de suministro e instalación de la arena tamizada.

**7. FORMA DE PAGO**

Se pagará por las cantidades medidas aprobadas por el Fiscalizador y con los precios unitarios contractuales.

Rubro:

01.016.4.94 BASE CLASE 3 - EN ZANJAS DE REDES (EQUIPO LIVIANO) (MATERIAL/TRANSPORTE/TENDIDO/COMPACTADO) m3

**1. DEFINICIÓN**

BASE CLASE 3

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración. La capa de base granular se colocará

sobre la sub-base previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

## **2. MATERIALES**

- Agua
- Base clase 3 colocada en sitio

## **3. EQUIPO MÍNIMO**

- Herramienta menor
- Compactador mecánico

## **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a lo establecido en el sub capítulo correspondiente de Rellenos.

La cantidad a pagarse por la construcción de la Base de Agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

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

La base (material) incluirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla y puesta obra determinado por el Fiscalizador.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere de terminado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cms.

La base clase en zanjas de redes se lo realizará con equipo liviano (herramienta manual y compactador mecánico).

## **5. ENSAYOS**

La base debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

## **6. MEDICIÓN**

La base se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a dos decimales, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.95 SUB-BASE CLASE 3 -EN ZANJAS DE REDES (EQUIPO LIVIANO)  
(MATERIAL/TRANSPORTE/TENDIDO/COMPACTADO) m3

## 1. DEFINICION

### SUB-BASE CLASE 3

Se entiende por subbase clase 3 al material compuesto por agregados gruesos, provenientes de cribado de gravas o rocas que están mezcladas con arena o material finamente triturado.

Los espesores y tipos de subbase estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. MATERIALES

Agua, Sub base clase 3

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, compactador mecánico

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos consisten en la preparación de la subbase, selección y mezclado, tendido en obra, conformación y compactación, se sujetará a lo establecido en el subcapítulo correspondiente de "RELLENOS".

Previo a la colocación de la subbase las capas inferiores estarán compactadas y niveladas, evitando esparcir el material sobre capas blandas, la subbase estará limpia de cualquier material extraño.

La compactación de la sub base en zanjas de redes se la realizará con equipo liviano (herramienta manual y compactador mecánico) hasta alcanzar el grado de compactación mínimo del 95% o lo requerido por el proyecto, este proceso de compactación se lo realizará con la humedad óptima o lo más cercano a esta. En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento, cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm.

## 5. ENSAYOS

La subbase debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

## 6. MEDICIÓN

La subbase se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metros cúbicos (m3) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

01.016.4.97 CARPETA ASFALTICA EN ZANJAS DE REDES (EQUIPO LIVIANO) - INCL. MATERIAL, TRANSPORTE, TENDIDO, COMPACTADO, IMPRIMACION m3

## 1. DEFINICION

**CARPETA ASFÁLTICA.** -

Se entiende por "Carpeta Asfáltica" al transporte, tendido, compactado y sellado de capas de rodadura construidas de hormigón asfáltico en caliente.

El tipo y espesor de la carpeta asfáltica se determinará en los detalles o planos del proyecto y será producto del diseño de pavimentos que es función, entre otros parámetros, del tráfico vehicular al que está expuesta la vía.

Para el caso de reposición, la carpeta a restaurar, será del mismo espesor y propiedades que la carpeta original.

El asfalto estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

## IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, asfalto diluido de curado rápido, o de emulsión asfáltica, sobre la superficie conformada por una base o sub-base granular compactada.

Previo a la imprimación la superficie de contacto deberá estar libre de partículas sueltas y previamente aprobadas su alineamiento, anchos y grado de compactación misma que se indicaran en los planos respectivos o por el Fiscalizador.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

## 2. MATERIALES

Hormigón asfáltico mezcla en planta, Asfalto RC 250 (imprimación)

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, compactador mecánico, volqueta

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**CARPETA ASFÁLTICA.** -

Calidad de los materiales y equipos. -

El hormigón asfáltico será mezclado en planta, en caliente, con agregados compuestos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas, y asfalto

emulsionado, mezclado en planta y colocado sobre una capa base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los planos del proyecto.

Carpeta asfáltica (equipo liviano) - incluye imprimación

La carpeta asfáltica colocada en zanjas de redes o conexiones domiciliarias se lo hará con equipo liviano e incluye la imprimación, material (hormigón asfáltico), transporte, tendido y compactado. El equipo liviano para la compactación se utilizará un compactador mecánico.

El Contratista, antes de colocar la capa de rodadura, contará con la aprobación del Fiscalizador de los trabajos preliminares como son la colocación de sub- base, base e imprimación de la base con emulsión asfáltica, solo entonces transportará el asfalto desde la Planta Mezcladora al sitio y lo distribuirá. Luego se compactará la capa de asfalto utilizando equipo liviano o pesado de acuerdo a las condiciones del sitio.

Cuando los documentos contractuales estipulen la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en el Manual Básico MS-19 de Emulsión de Asfalto del Instituto de Asfalto (AI) y la Asociación de Fabricantes de Emulsiones de Asfalto (AEMA), sometidas a los ensayos según el método Marshall Modificado.

El espesor de la capa terminada de hormigón emulsionado no deberá variar en más de 6 mm de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el Contrato.

Se hace extensivo el concepto carpeta asfáltica a las actividades que comprenden: bacheo, reposición de pavimento asfáltico o reposición de carpeta asfáltica, utilizando para el efecto carpeta asfáltica mezclada en caliente.

### IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

**Materiales** El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o emulsiones asfálticas cuyo tipo será fijado en los diseños.

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

**Equipo.** El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

**Imprimación con equipo liviano:**

La aplicación de la imprimación en zanjas de redes se lo hará en forma manual y está incluido dentro del análisis de precios unitarios del rubro **CARPETA ASFALTICA EN ZANJAS DE REDES (EQUIPO LIVIANO) - INCL. MATERIAL, TRANSPORTE, TENDIDO, COMPACTADO, IMPRIMACION.**

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

El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté nublado, lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto.

Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la superficie.

Circulación de vehículos. No deberá permitirse el tránsito sobre una capa de imprimación mientras no se haya completado la penetración del asfalto distribuido en la superficie

## **5. ENSAYOS**

La mezcla para la carpeta asfáltica debe cumplir con los requisitos especificados en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 12 - MTOP "VOLUMEN N°3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES" del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

## **6. MEDICIÓN**

La carpeta asfáltica se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la centésima, medidos directamente de obra y deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por metros cúbicos (m3) aprobados por Fiscalización a los precios contractuales.

# **01.024 RÓTULOS Y SEÑALES**

Rubro:

**01.024.4.01 ROTULO CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE) m2**

## 1. DEFINICION

Se entenderá por rótulos al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar letreros que cumplan objetivos como: informar sobre las características de la obra, señalar zonas o áreas de peligro, determinar zonas restringidas, señalar zonas de tránsito, o comunicar cualquier información a la comunidad.

## 2. MATERIALES

Rótulo con características del proyecto

## 3. EQUIPO MÍNIMO

No aplica

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El letrero será de tool recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico, construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto. En forma general, el rótulo debe tener 2 m de ancho por 1,2 m de alto y las características y leyenda, con los datos del proyecto, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Localización.-

Los rótulos se colocarán en lugares visibles que impidan el paso vehicular en algunos casos y en otros que no interfieran al tránsito vehicular ni peatonal

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

Los rótulos se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tablero construido e instalado, con una aproximación a las décimas de metro cuadrado, y se pagarán con los precios contractuales.

En el precio unitario de los rótulos y cinta plástica se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.02 ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA  
(PROVISION Y MONTAJE) m<sup>2</sup>

## 1. DEFINICION

Se entenderá por rótulos al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar letreros que cumplan objetivos como: informar sobre las características de la obra, señalar zonas o áreas de peligro, determinar zonas restringidas, señalar zonas de tránsito, o comunicar cualquier información a la comunidad.

## 2. MATERIALES

Agua  
Angulo  
Arena  
Cemento portland  
Electrodo  
Pintura anticorrosiva  
Pintura esmalte  
Ripio triturado  
Disolvente  
Tool galvanizado 1,5mm  
Tubo de HG 2"

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Amoladora eléctrica, equipo de suelda, equipo de pintura, herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rótulo de señalización en tool, con postes HG 2" incluidos logos y leyendas se colocará de acuerdo a las disposiciones del Fiscalizador en sitios para prevenir accidentes, para advertir desvíos, zonas restringidas o para cualquier información que demande la comunidad referente al proyecto. El rótulo será rectangular de tool recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores. La altura total será de 3 m considerando que el tablero deje una altura libre mayor o igual a 1,80m desde el nivel del suelo, permitiendo el libre tránsito peatonal. El tablero tendrá una altura entre 1,00 y 1,20 m, y será asegurado a un marco metálico, construido en taller y sujeto a especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto. Los postes se colocarán sobre una base de hormigón simple para asegurar su estabilidad y defensa. El diseño entregará el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Localización.-

Los rótulos se colocarán en lugares visibles que impidan el paso vehicular en algunos casos y en otros que no interfieran al tránsito vehicular ni peatonal

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

Los rótulos se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tablero construido e instalado, con una aproximación a las décimas de metro cuadrado, y se pagarán con los precios contractuales.

En el precio unitario de los rótulos y cinta plástica se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.04 VALLA SEÑALIZACION EN PANAFLEX ILUMINADA (PROVISION Y MONTAJE)  
m<sup>2</sup>

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por señalización, al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar vallas u otros elementos, que cumplan objetivos como: informar sobre las características de la obra, señalar zonas o áreas de peligro, determinar zonas restringidas, señalar zonas de tránsito, o comunicar cualquier información a la comunidad.

### 2. MATERIALES

- Valla señalización en panaflex iluminada (provisión y montaje)

### 3. EQUIPO MÍNIMO

No aplica

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico, construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto.

En forma general, el rótulo debe tener 2 m de ancho por 1,2 m de alto y las características y leyenda, con los datos del proyecto, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Localización.-

Las vallas se colocarán en lugares visibles y que no interfieran al tránsito vehicular ni peatonal.

### 5. ENSAYOS

No aplica

### 6. MEDICIÓN

Las vallas señalización se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tablero construido e instalado, con una aproximación a las décimas de metro cuadrado

### 7. FORMA DE PAGO

El rubro se pagara con los precios conforme el contrato.

En el precio unitario de las vallas de señalización, se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación, desmontaje, leyendas y más características para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

Al final de la obra, el Fiscalizador dispondrá, para cumplir con la Normativa, vigente, de la Empresa, los materiales o bienes, usados durante la construcción, que el Contratista, entregará en la bodega de la Empresa, señalada por el Fiscalizador.

Rubro:

01.024.4.08 CONO DE SEÑALIZACION VIAL (h mínima 90cm) (PROVISION Y COLOCACION)  
u

#### 1. DEFINICION

Se entenderá por cono de señalización vial al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar y colocar conos que cumplan objetivos como: señalar zonas o áreas de peligro y determinar zonas restringidas.

#### 2. MATERIALES

Cono señalización vial

#### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El cono de señalización será de PVC flexible, color naranja fluorescente, de una altura igual o mayor a 90 cm, y base cuadrada de mínimo 35 cm por lado o hexagonal de mínimo 18 cm por lado. También tendrá dos fajas de cinta reflectante de 10 cm de ancho. Se ubicará para la seguridad de las operaciones en los sitios que demanden los trabajos y a solicitud del Fiscalizador.

El diseño entregará el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

#### 5. ENSAYOS

No aplica

#### 6. MEDICIÓN

Los conos de señalización se medirán por unidad (u), entregada, ubicada y resguardada durante la construcción.

#### 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.12 BARRIL DE TOL DE 55 GALONES PARA BARRICADA (INCLUYE PROVIS./TRANSP./MONTAJE./PINTURA) - VARIOS USOS u

#### **1. DEFINICION**

Barril de tool para barricadas de 55 galones.-

Es un tambor o balde metálico nuevo y relleno, a utilizarse en sitios de las obras para proteger a trabajadores y peatones y/o resguarde a conductores de accidentes por excavaciones profundas. Se podrá utilizar uno o varios para formar una valla protectora y estará definido en cada proyecto y, siempre, previa autorización, por escrito, del Fiscalizador.

#### **2. MATERIALES**

Tanque de tool, pintura esmalte, disolvente

#### **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor, equipo de pintura

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Es una estructura cilíndrica, tambor, fabricado en tool galvanizado, con una capacidad de 55 galones, (220 litros aproximadamente), tendrá un espesor mínimo de 0,7 mm (1/32"), y un diámetro entre 0,55m y 0,60 m.

Exteriormente debe ser pintado y, las características y leyenda, estarán sujetas al diseño entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Interiormente se rellenará con material de excavación.

El tambor será mantenido en buenas condiciones durante todo el transcurso de la obra, y su reparación o recambio a solicitud del Fiscalizador, será a costo del Contratista. Al final de la obra, el Contratista retirará de la obra el barril de tool.

#### **5. ENSAYOS**

No aplica.

#### **6. MEDICIÓN**

El "Barril de tool para barricadas de 55 galones", se medirá por unidad

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

01.024.4.17 BARRICADA DOBLE, MARCO "A" PLASTICA-TIPO CABALLETE, H=1m L=2m B=0,51m (PROVIS.Y MONTAJE) u

### 1. DEFINICIÓN

Dispositivo portátil compuesto de al menos dos segmentos horizontales retro reflectivos, los cuales cumplen la función de advertir a larga distancia sobre la presencia de obstáculos en la vía. Este elemento debe ser fabricado de plástico resistente y para uso en exterior, para la estabilización contendrá patas o elementos de apoyo. La configuración de este equipo se realizará de acuerdo al tipo de cierre, es decir, total o parcial. La implementación este tipo de barreras se encuentra contemplada en el "Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas" art. 129.- Cercados y Barreras, que en sus partes pertinentes indican: "Se debe construir un sólido cercado de vallas cuando todo o la mayor parte del camino se va a cerrar al tránsito.", detallando que cada valla "Debe tener como mínimo, dos barandas horizontales que se pintarán con rayas diagonales en ángulos de 45 grados".

### 2. MATERIALES

BARRICADA DOBLE, MARCO "A" PLASTICA-TIPO CABALLETE, H=1m L=2m B=0,51m (PROVIS.Y MONTAJE)

### 3. EQUIPO MÍNIMO

No aplica

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se instalarán las barricadas en los frentes de la obra que representen un obstáculo directo al flujo vehicular (2 en cada extremo de la obra).

#### Figura 1.

Altura mínima (H) =1m

Longitud mínima (L) =2m

Base mínima (B) =0.51m



**5. ENSAYOS.-**

No Aplica

**6. MEDICIÓN.-**

La señalización tipo barricada se mide por unidad (u) instalada.

**7. FORMA DE PAGO.-**

Se pagará por cada unidad (u) de barricada por obra; es decir, se pagará cada unidad una sola vez durante la ejecución de la obra aprobados por la Fiscalización, de acuerdo con los precios contractuales; siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

Rubro:

01.024.4.38 CINTA PLASTICA DE SEGURIDAD CON LEYENDA ROLLO 250m (PROVISION E INSTALACION) u

**1. DEFINICION**

Se entenderá por cinta plástica de seguridad al conjunto de actividades que realiza el Contratista para suministrar e instalar cintas que cumplan objetivos como: señalar zonas o áreas de peligro y determinar zonas restringidas.

**2. MATERIALES**

Cinta plástica con leyenda rollo 250 m

**3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

**4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Cinta plástica utilizada para demarcar o señalar áreas específicas, comúnmente, zonas de trabajo o de peligro.

El plástico utilizado será resistente a la humedad, corrosión, aceites, adhesivos no corrosivos, trabajará en un rango de temperatura de  $-7^{\circ}\text{C}$  hasta  $60^{\circ}\text{C}$ , de color amarillo, leyenda color negro u otra definida por la Empresa, liviana y flexible. La Leyenda debe advertir sobre el peligro latente debido a los trabajos que se están realizando, con un aumento en la visibilidad diurna y nocturna. La cinta será colocada en postes tubulares marcados con pintura reflectiva, y tendrá al menos dos filas.

El diseño de la leyenda, será entregado por el Fiscalizador, quién coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS, para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

La cinta de plástico tendrá, al menos, 0,10 m de ancho y el rollo de 250 m de longitud. La cinta colocada en los sitios de inminente peligro, será mantenida en sitios visibles y en buenas condiciones durante todo el tiempo de ejecución de la obra o mientras persista el peligro.

**5. ENSAYOS**

No aplica

## 6. MEDICIÓN

La cinta plástica de seguridad se medirá en unidades (u), cada unidad corresponde a un rollo de cinta plástica de 250 m de longitud y mínimo 0.10 m de ancho.

En el precio unitario de los rótulos y cinta plástica se incluirá el material, mano de obra, transporte, colocación y desmontaje para cumplir con la Especificación Técnica respectiva, tomando en cuenta que los elementos serán mantenidos por el Contratista durante la ejecución de las obras. No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones, reinstalaciones o ningún otro concepto.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

# 01.030 DERROCAMIENTO DE HORMIGÓN Y MAMPOSTERÍA

Rubro:

01.030.4.01 DERROCAMIENTO HORMIGON ARMADO (HERRAMIENTA MENOR / EQUIPO LIVIANO)  
m3

## 1. DEFINICION

Se entenderá por derrocamiento de estructuras de hormigón armado, al conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para derrocar, romper, demoler las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. MATERIALES

Disco de corte

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, amoladora eléctrica, martillo eléctrico

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos de derrocamiento comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de la misma, separando los que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sean aprovechables, la remoción de los escombros, la nivelación del terreno o de la parte de la estructura que no será removida, y finalmente, el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en los sitios que señale el Ingeniero Fiscalizador, dentro del área de la propia estructura o dentro del área de libre colocación.

Se entenderá por zona de libre colocación la comprendida entre las líneas que delimitan la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten o se invadan los derechos de un tercero o que no se interfiera en forma alguna con la ejecución de los trabajos, se podrá ampliar la zona de libre colocación.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes, personas u objetos.

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.

En el derrocamiento de estructuras o partes de estructura de hormigón armado que deban ligarse a construcciones futuras se pondrá cuidado en que las varillas que sirvan para la unión, se conservarán en buenas condiciones hasta que sean utilizadas en la nueva fundición. Las varillas que se rescaten de la demolición y que a juicio del Fiscalizador se deban aprovechar en nuevas construcciones, se limpiarán y se almacenarán. Las juntas de construcción que dejan los derrocamientos y los nuevos colados, serán picadas y limpiadas de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las estructuras será propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

## **5. ENSAYOS**

No aplica

## **6. MEDICIÓN**

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto, el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

## **7. FORMA DE PAGO**

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

Rubro:

01.030.4.02 DERROCAMIENTO HORMIGON SIMPLE (HERRAMIENTA MENOR/EQUIPO LIVIANO)  
m3

#### 1. DEFINICION

Se entenderá por derrocamiento de estructuras de hormigón simple, al conjunto de operaciones que tendrá que ejecutar el Constructor, para derrocar, romper, demoler las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### 2. MATERIALES

No aplica

#### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor
- Martillo eléctrico

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Los trabajos de derrocamiento comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de la misma, separando los que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sean aprovechables, la remoción de los escombros, la nivelación del terreno o de la parte de la estructura que no será removida, y finalmente, el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en los sitios que señale el Ingeniero Fiscalizador, dentro del área de la propia estructura o dentro del área de libre colocación.

Se entenderá por zona de libre colocación la comprendida entre las líneas que delimitan la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten o invadan los derechos de un tercero o que no se interfiera en forma alguna con la ejecución de los trabajos, se podrá ampliar la zona de libre colocación.

El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes, personas u objetos.

Cuando una parte del hormigón existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.

Todos los materiales que se obtengan como producto del derrocamiento o desmantelamiento de las estructuras será propiedad de la EPMAPS, y a juicio del Ingeniero Fiscalizador se podrán utilizar en otra parte de la obra o se depositarán en bancos de almacenamiento para su utilización posterior, o en bancos de desperdicio según las órdenes del Fiscalizador.

#### 5. ENSAYOS

No aplica

#### 6. MEDICIÓN

El volumen del derrocamiento de estructuras de hormigón se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación de un decimal y al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de ella o parte de ella que haya sido demolida, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Por lo tanto, el Constructor no deberá iniciar ningún trabajo de derrocamiento hasta que no se hayan hecho el levantamiento de las secciones de la estructura por demolerse, que permita posteriormente medir el trabajo ejecutado.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón, en distancias no mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) con aproximación a la décima y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

El acarreo de materiales producto del derrocamiento de estructuras de hormigón y/o mampostería, en distancias mayores de un kilómetro fuera de la zona de libre colocación, será medido en m<sup>3</sup>-km en los kilómetros subsecuentes al primero y se pagará al Constructor al precio estipulado en el Contrato.

## 7. FORMA DE PAGO

Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

## 02.002 SUMINISTRO E INST. TUBERIA DE ACERO

Rubros:

02.002.4198 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 02" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4199 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 03" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4200 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 04" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4201 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 06" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4202 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 08" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4203 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 10" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

02.002.4204 TUBERIA ACERO ASTM A53 GRADO B RECUBIERTA 12" CD 40  
(RECUBRIMIENTO INTERIOR Y EXTERIOR DE ACUERDO A NORMA AWWA 210)  
(MAT/TRANS/COL) m

**1. DEFINICION. -**

Se entenderá por "Suministro (MAT/TRANS/COL)" al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para transportar, colocar en sitio las tuberías de acero de los diámetros que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

**2. MATERIALES. -**

Tubería Acero ASTM A53 Grado B con recubrimiento de acuerdo a norma (diámetro según rubro) CD 40

**3. EQUIPO MÍNIMO**

Teclé o Grúa Móvil (depende el diámetro de tubería)

Herramienta menor

**4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Suministro.-

El Contratista proporcionará la tubería de acero según los siguientes requerimientos: diámetro, grado, cédula, tipo, espesor, tipo de costura, sin costura, extremo liso o roscado señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

- Transporte y almacenamiento.-
- Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- Amarrar los tubos con correas anchas, cabos o cables protegidos que garanticen el buen estado de la tubería.
- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre la tubería.
- El almacenamiento se debe hacer sobre superficies planas y sobre apoyos espaciados máximo cada 3,00 m, para evitar pandeos y contacto de los extremos con el terreno. La altura de apilamiento será de máximo 2,00 m.
- Para diámetros inferiores a 700 mm:
- Se permitirá acomodar la carga de tubos terciada, de modo que se asegure la máxima superficie de apoyo para cada tramo del tubo. En todo caso siempre se mantendrá la separación de la primera hilera de tubos con la plataforma del camión.
- En caso de que, por efecto de la carga, se produzcan deformaciones de circularidad del tubo, que exceden del 2% de su diámetro, se emplearán soportes interiores en los extremos que las eviten.
- En ningún caso se permitirá la descarga de la tubería por caída libre desde el vehículo, ni aunque ésta se efectúe sobre neumáticos.

Normalización.- Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

- La Tubería de acero está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 027 vigente.
- Conforme con el Reglamento, los tubos de acero al carbono con y sin costura negros y galvanizados para conducción de fluidos deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2470 vigente.
- En la fabricación de la Tubería de Acero, rige la aplicación de la norma ANSI/AWWA C200 vigente, la que dispone:
- El tipo de acero será de acuerdo a la norma ASTM A53 Grado B.

Será de responsabilidad del fabricante presentar el WPS con su respectivo PQR, así mismo debe presentarlos WQR, ligados al WPS de todos los soldadores que participen en este proceso. Todos estos documentos se deben realizar en base a los formatos establecidos en SEC IX de ANSI/ASME y ser calificados por un inspector de soldadura acreditados por la AWS.

Los tubos de acero se deben sujetar a las siguientes verificaciones:

- La rectitud y terminado no podrá diferir en más de 1% de su longitud.
- Las soldaduras deben estar exentas de fisuras, inclusiones y otros defectos análogos que perjudiquen la correcta utilización del tubo.
- Los extremos deben estar cortados perpendicularmente al eje longitudinal y exento de rebabas y serán razonablemente rectos.
- Prueba hidrostática.
- Rotulado

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

ANSI/AWWA C200 Steel water pipe 6in (150 mm) and larger

ASTM A53 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless (Especificación normalizada para tubos de acero negro e inmersos en caliente, galvanizados, soldados y sin costura).

NTE INEN 2470 Tubos de acero al carbono con costura, negros y galvanizados para conducción de fluidos. Requisitos.

RTE INEN 027 Tubos de acero al carbono soldado.

ISO 9001 Sistemas de gestión de calidad: requisitos.

SECIX ANSI/ASME Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

Siglas y Abreviaturas.-

ANSI	American National Standards Institute
ASME	Sociedad americana de ingenieros mecánicos
AWWA	American Water Works Association
AWS	American Welding Society
ASTM	American Society for Testing Materials
ISO	International Organization for Standardization
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización
PQR	Registro de la calificación del procedimiento de soldadura
RTE INEN	Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización
WQR	Calificación del personal de soldadura ligado al WPS
WPS	Especificación del procedimiento de soldadura

Se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las anteriores siempre y cuando se garantice una calidad de tubería equivalente o superior a la exigida por aquellas.

Longitud de los tramos de tubería. - Para las tuberías de acero los tramos rectos tendrán una longitud de 12, 9 y 6 m.

Extremos de las secciones. - Los extremos para tuberías de 2" a 4" serán roscados y con unión. Para tubería de diámetro mayor a 4", los extremos de las secciones de tubería serán lisos, cortados en ángulo recto para acoplamiento con uniones mecánicas y biselados para acoplamiento por soldadura.

Costuras principales. -

Todas las costuras rectas longitudinales, helicoidales o circulares de la tubería soldada por fusión eléctrica, serán soldadas a tope mediante una máquina automática. No habrá más de una (1) costura recta longitudinal en las tuberías.

Toda la tubería será acabada en tal forma que tenga una superficie lisa interior después de que se la haya revestido con el material indicado por el fiscalizador. La superficie externa de la pared de la tubería no tendrá proyecciones perpendiculares que puedan afectar el revestimiento exterior de la tubería.

Costuras circulares. -

Para tubería fabricada con costura recta longitudinal y soldada a tope, se aceptará hasta dos (2) costuras circulares en cada sección de tubería de nueve (9) m de longitud y hasta tres (3) en cada sección de tubería de doce (12) m de longitud.

Para tubería fabricada con costura helicoidal no habrá costuras circulares (transversales).

Todas las soldaduras serán bruñidas o desbordadas en el interior de la tubería para que la altura del reborde de la soldadura no sea más de 1,5 mm (un dieciseisavo de pulgada, 1/16") sobre el contorno de la superficie de la plancha.

Recubrimiento:

Recubrimiento epóxico:

El recubrimiento epóxico de las tuberías se hará de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C210: Sistema de recubrimiento de epóxico líquido para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua, por lo que deberá cumplir con los siguientes parámetros:

Prueba	Requerimiento mínimo
Espesor, película seca mils (micras):	16 (406)
Adhesión ASTM D4541 (psi <sup>2</sup> [kPa]):	500 (3,447)
Ensayo de holidays	NACE RP0188

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La Unidad de Control de Calidad en Materiales verificará los certificados entregados; de requerirse ensayos de laboratorio adicionales, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

La pintura empleada para elementos que estarán en contacto con agua potable deberá disponer de certificado de grado alimenticio emitida por la FDA (Food and drug administration), ANSI/NSF 61 (National Sanitation Foundation), WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) o certificaciones similares para su aceptación.

El Fiscalizador no aceptará recubrimientos rallados, zonas sin recubrimiento ni pintura mal aplicada. Deberán estar rotulados las tuberías y accesorios cumpliendo con lo establecido en la norma bajo la cual se realice su fabricación.

Aplicación de base epóxica de 2 partes:

Un sistema de base epoxi de 2 partes se aplica con pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa de acuerdo a la norma aplicada.

La pintura no deberá aplicarse mientras llueve en la intemperie.

La imprimación (primera capa de pintura) deberá ser aplicada tan pronto como sea posible después de la preparación de la superficie, y nunca después de pasadas 8 horas desde que se realizó la limpieza (ver Tabla N° 1).

Cada capa de pintura deberá ser exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.

Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc., según las instrucciones del fabricante.

Preparación de las Superficies

Una correcta preparación de superficie previo a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento es un factor de suma importancia ya que el rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, incrustaciones y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceites, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleando para ello cepillos con alambre de acero.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales como la norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council) definiendo encada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura de acuerdo a la Tabla N°1.

Tabla N°1: Preparación de superficies

Norma*	Nombre	Descripción
SSPC-SP2	Limpieza con herramientas manuales	Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas manuales (cepillos manuales, lijas, etc.) para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.
SSPC-SP3	Limpieza con herramientas manuales mecánicas	Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para eliminar impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustantes.
SSPC-SP5	Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado metal blanco	Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Metal Blanco. Utiliza cualquier tipo de abrasivo proyectado a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. Es utilizada donde las condiciones son extremadamente severas, con contaminantes ácidos, sales en solución, etc.
SSPC-SP6	Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado comercial	Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado - Grado Comercial. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, polvo, óxido y los restos de capa de laminación no deben superar al 33% de la superficie en cada pulgada cuadrado de la misma. Los restos deben verse sólo como de distinta coloración.
SSPC-SP7	Limpieza con chorro abrasivo - Granallado / arenado rápido	Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado rápido o ráfaga. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la cascarilla de laminación, óxido, pintura o cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo. capa suelta de laminación, óxido suelto y capas de pintura desprendidas. Conserva la capa de laminación donde

		está firmemente adherida. Es utilizado sólo en los casos de condiciones muy poco severas y presentará áreas de probables fallas.
SSPC-SP10	Limpieza con chorro abrasivo - Granallado /arenado semi-blanco	Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado semi blanco. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación, restos de pintura y otros materiales extraños. Se admite hasta un 5% de restos de contaminantes que pueden aparecer sólo como distinta coloración en cada pulgada cuadrada de la superficie. Es la especificación más comúnmente utilizada. Reúne las características de buena preparación y rapidez en el trabajo. Se lo utiliza para condiciones regulares a severas.
SSPC-SP11	Limpieza manual con herramientas mecánicas - metal desnudo	Preparación de superficie o limpieza manual utilizando herramientas eléctricas o neumáticas, para producir una superficie de metal desnudo eliminando impurezas, tales como: residuos de soldaduras, oxidación, pintura envejecida y otras incrustaciones produciendo una rugosidad mínima de 25 micrones. Esta norma es adecuada cuando se requiere una superficie limpia y rugosa, pero donde el proceso de granallado / arenado no es factible o permitido usar.

\* La norma a ser utilizada dependerá de la descripción del rubro contratado. Si no se especifica el tipo de limpieza se lo hará en base al SSPC-SP3 cuando se realice limpieza mecánica y SSPC-SP10 para limpieza con chorro abrasivo arenado semi-blanco (granallado) conforme la norma AWWA C210.

La superficie el tubo deberá estar seca antes de la aplicación del recubrimiento.

#### TRANSPORTE DE TUBERÍA

El transporte de tubería de acero se entiende por la ejecución de todas las tareas necesarias para llevar la tubería de un sitio a otro determinado por el Fiscalizador y/o planos de construcción.

El transporten incluye: carga, transporte y descarga.

El Contratista dispondrá del equipo necesario para la carga, transporte y descarga de los tubos de acero. El Contratista deberá proveer de un camión o plataforma con área de carga plana, grúa móvil o equipo similar que permita manipuleo fácil y seguro de la tubería, correas anchas, cabos o cables protegidos para amarrado e izado de tuberías de forma segura y listones de madera para apoyos de apilamiento de tubería.

#### INSTALACIÓN. -

El transporte e instalación de tuberías de acero recubiertas, comprende las siguientes actividades: tubería puesta en obra hasta el lugar de su instalación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales para distribuirla a lo largo de la obra, la ubicación en el nivel de instalación y la instalación propiamente dicha, ya sea que se conecte con otros tramos de tubería o con piezas especiales o accesorios.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra, previa a la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

Para manejar la tubería en la carga y en la colocación debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en la especificación correspondiente.

Los procedimientos soldados que vayan a ser empleados serán previamente calificados a partir de trabajos de muestra que ejecutarán los mismos operadores que tendrán a su cargo las operaciones de soldadura.

Los procedimientos de soldado serán calificados de acuerdo con lo consignado a la norma API-1104 y código ASME-SECCION IX.

## **5. ENSAYOS**

En caso de requerir el Fiscalizador podrá solicitar ensayos no destructivos para la comprobación de la soldadura y serán de a costo del Contratista. El fabricante de la tubería debe suministrar certificados que avalen el cumplimiento de los materiales utilizados y trabajos realizados en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados.

## **6. MEDICIÓN**

El suministro, transporte e instalación de tubería de acero (recubrimiento interior y exterior de acuerdo a norma) se medirá por metros (m), medidos directamente en obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 02.003 SUMINISTRO E INST. TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC

Rubros:

02.003.4.01	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 063mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.02	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 090mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.03	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 110mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.04	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 160mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.05	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 200mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.06	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 250mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.07	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 315mm (MAT/TRANS/INST) m
02.003.4.08	TUBERIA PVC U/E 1.25MPa 355mm (MAT/TRANS/INST) m

### 1. DEFINICION

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

### 2. MATERIALES

Tubería de policloruro de vinilo (PVC) con junta de estanqueidad - unión por sellado elastomérico, grasa lubricante

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

Adicionalmente se podrá incluir teclé a partir del diámetro de tubería de 200 mm.

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Suministro.-

El Contratista proporcionará las tuberías con su sistema de unión en los diámetros y presiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio la tubería.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las

Normalización.-

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

La Tubería de PVC está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Conforme con el Reglamento, la Tubería de PVC para transporte de agua a presión cumple con lo establecido en las Normas NTE INEN 1373 vigente o NTE INEN-ISO 16422 vigente

REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR.-

RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos

NTE INEN 1373 Tubería plástica. Tubos y accesorios de PVC rígido para presión. Requisitos

NTE INEN-ISO 16422 Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Requisitos (ISO 16422:2014)

Siglas y Abreviaturas.-

ISO Organización Internacional de Estandarización

NTE INEN Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización

RTE INEN Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización

## >INSTALACION DE TUBERIA

### A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

La instalación de tuberías de agua potable comprende su transporte hasta las obras; las maniobras y acarreos locales que deba hacer el Contratista para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar a la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios y, finalmente las pruebas de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de

la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

El procedimiento a seguirse para la instalación de la tubería con unión elastomérica es el siguiente:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.
2. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
3. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios quede instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.
4. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

#### B.- Específicas

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

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de éstos.

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos.

#### Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN-ISO 1452-2.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.
4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.
6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados mediante la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

## 5. ENSAYOS

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

#### Limpieza, Desinfección y Prueba

**Limpieza:** Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

**Prueba:** Estas normas cubren las instalación de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30cm. Por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma de incorporación para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

#### Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm <sup>2</sup> )	Escape en litros por cada 2,5 cm de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
--	---

15	0.80
----	------

12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts, en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2,5 cm. de diámetro de tubos de 4 m de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2,5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantenerla presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 ppm y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 ppm. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

## 6. MEDICIÓN

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador. Estos costos incluyen las pruebas.

## 7. FORMA DE PAGO

La tubería se pagará con los precios contractuales.

## 02.004 SUMINISTRO E INST. ACCESORIOS DE ACERO

Rubros:

02.004.5272 ACCESORIO DE ACERO DE 2" (INCL. RECUBRIMIENTO DE ACUERDO A NORMA: INTERNO Y EXTERNO) kg

02.004.5273 ACCESORIO DE ACERO DE 3" (INCL. RECUBRIMIENTO DE ACUERDO A NORMA: INTERNO Y EXTERNO) kg

02.004.5274 ACCESORIO DE ACERO DE 4" (INCL. RECUBRIMIENTO DE ACUERDO A NORMA: INTERNO Y EXTERNO) kg

02.004.5275 ACCESORIO DE ACERO DE 6" (INCL. RECUBRIMIENTO DE ACUERDO A NORMA: INTERNO Y EXTERNO) kg

02.004.5276 ACCESORIO DE ACERO DE 8 A 12" (INCL. RECUBRIMIENTO DE ACUERDO A NORMA: INTERNO Y EXTERNO) kg

### 1. DEFINICION

Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de acero al carbono para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable del diámetro indicado en el rubro.

Se entenderá por accesorios de acero a todas las piezas especiales como: codos, cruces, reducciones, tapones, tees, yeas, etc., cuyos extremos podrán ser roscados, lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o válvulas.

Se entenderá por tramo corto, un tramo especial de tubería de acero, cuya longitud será variable de acuerdo a las necesidades del proyecto por lo cual serán fabricadas a pedido y sus extremos podrán ser: lisos, bridados o mixtos; para ser unidos a tuberías y/o cualquier tipo de accesorios o válvula.

Se entiende por pasamuros, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra los tramos cortos antes de la construcción de los muros.

### 2. MATERIALES

Accesorio de acero incluye recubrimiento interno y externo (diámetros según rubro).

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El suministro e instalación de accesorios de acero al carbono comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajarlos a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios y la prueba de la tubería y los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

El espesor requerido debe ser definido desde el diseño, así como otras características propias del diseño.

##### SUMINISTRO DE ACCESORIOS

El amplio rango de diseños que hace posible el proceso de soldadura y fabricación aplicable a la tubería de acero, suministra los medios para resolver casi cualquier problema en que intervengan accesorios y aditamentos especiales. La norma C208 de AWWA suministra estándares para tubo de acero soldado en tamaños de 10 cm y superiores, igualmente contiene las dimensiones de purgas de aire, agujeros de hombre y extremos para conexiones a tubo de hierro fundido del tipo de campana y espiga.

La fabricación de los tramos cortos se hará a partir de tubería de acero que cumpla con las especificaciones de dicha tubería y utilizando uno de los procesos de corte contenidos en las mismas.

Los tramos cortos y accesorios tendrán las mismas características que la tubería y estarán terminados en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

La Tubería de acero está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 027 vigente.

Conforme con el Reglamento, los tubos de acero al carbono con y sin costura negros y galvanizados para conducción de fluidos deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTE INEN 2470 vigente.

Los tubos fabricados por laminación o extracción de placas u hojas, serán de acuerdo a la norma ASTM A53 vigente; estos son aptos para el doblado, rebordeado y cualquier otra deformación en frío.

Deberá cumplirse lo especificado en la norma AWWA C-207 para lo relacionado con bridas para tuberías; o accesorios de acero; tanto los pernos como las tuercas serán de acero al carbono de norma ASTM A 307 y los pernos y tuercas con revestimiento de zinc cumplirán con las normas ASTM A 153 o NTE INEN 672.

Las roscas cumplirán con la norma NTE INEN 117: Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones.

Por ningún motivo se permitirá grietas, burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldaduras o cualquier otro material.

Los tramos cortos y los accesorios de cada tipo serán de las dimensiones y pesos consignados para ellos en las listas respectivas de materiales. El cuerpo de los tramos cortos, accesorios y sus bridas, serán fabricados para resistir una presión de trabajo igual a la especificada para la tubería.

Las tees, cruces, laterales, yees, desviaciones u otros accesorios que suministran medios de dividir o unir flujos en las tuberías, no tienen una resistencia tan alta a la presión interna como la tienen los tamaños similares de

tubo recto del mismo espesor de pared. En instalaciones ordinarias de distribución de agua con presión normal de la ciudad, el espesor de pared del tubo que se usa comúnmente es mucho mayor de lo que requiere las condiciones de presión; en consecuencia, bajo estas circunstancias, los accesorios que tienen el mismo espesor de pared que el tubo recto generalmente poseen la resistencia adecuada. Sin embargo, si el tubo está operando a la presión de diseño máxima o a un valor cercano a ésta, la resistencia de los accesorios debe ser investigada y aplicarle el refuerzo apropiado, o bien, mayor espesor de pared, según sea necesario.

Los accesorios deben designarse utilizando el método estándar, para evitar confusiones. Todos los fabricantes disponen de figuras diagramáticas que se refieren a accesorios lisos, así como a segmentados; figuras en las cuales se ha numerado las salidas o entradas de cada accesorio. Dichas figuras además de ilustrar e identificar varios tipos de accesorios, se pueden usar para determinar la secuencia adecuada que debe seguirse al especificar el tamaño de un accesorio. Cuando se especifica un accesorio se sustituye el tamaño deseado o diámetro exterior, en lugar de los números en orden consecutivo.

Las normas C201 y C202 de AWWA establecen condiciones de fabricación, que cuando se cubren, hacen innecesario sujetar a los accesorios y piezas especiales a una prueba hidrostática de presión en fábrica. Los accesorios y piezas especiales construidos fuera de esas normas, necesitan ser sometidos a una presión de prueba hidrostática especificada por el comprador, pero que no debe exceder 1.5 veces la presión de trabajo.

Los accesorios de dimensiones estándar cubiertos por la norma C208 de la AWWA debe usarse siempre que sea posible. Si no se usan planos al efectuar la compra, la designación de los accesorios debe hacerse con lo expresado en esta especificación. El refuerzo de los accesorios no siempre es necesario. Los datos de diseño deben aprovecharse. Cuando sea necesario, se pueden fabricar accesorios soldados de tubo de acero para llenar requisitos extraordinarios y condiciones severas de servicio.

#### Recubrimiento de accesorios

Las piezas especiales recibirán un recubrimiento interior bajo los requisitos establecidos en cualquiera de las normas ANSI/AWWA C210, ANSI/AWWA C213, ANSI/AWWA C222, ANSI/AWWA C224, ANSI/AWWA C550.

La pintura empleada para elementos que estarán en contacto con agua potable deberá disponer de certificado de grado alimenticio emitida por la FDA (Food and drug administration), ANSI/NSF 61 (National Sanitation Foundation), WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) o certificaciones similares para su aceptación.

Las piezas especiales recibirán un recubrimiento exterior anticorrosivo de fábrica, bajo los requisitos establecidos en cualquiera de las normas ANSI/AWWA C210, ANSI/AWWA C213, ANSI/AWWA C214, ANSI/AWWA C218, ANSI/AWWA C222, ANSI/AWWA C224, y ANSI/AWWA C229.

-Si la pieza o accesorio es fabricada en taller tendrá un recubrimiento externo, que deberá constar de al menos: dos manos de pintura anticorrosiva, cinta anticorrosiva y cinta resistencia mecánica (este recubrimiento será de tipo Polyken - dos cintas o monocinta).

Recubrimiento con sistema tipo Polyken o monocinta:

El sistema de recubrimiento tipo Polyken contra la corrosión está compuesto por tres elementos y la monocinta con dos elementos:

Sistema de tres elementos o sistema tipo Polyken:

- Primer: líquido adhesivo, recomendado para usar en tuberías de acero, tiene como objetivo el cubrir y rellenar desperfectos en la superficie de la tubería, a su vez permite dar el anclaje necesario con el adhesivo de las cintas de protección.
- Cinta anticorrosiva: está formada por polietilenos de adhesivo de hule butílico y resinas sintéticas. Garantizando una alta adherencia al ducto cubierto con Primer, está diseñada para ser aplicada manualmente o con máquina dando excelente conformidad debido a la alta protección anticorrosiva del polietileno con el adhesivo de hule butílico. La cinta tipo Polyken anticorrosiva protege altamente contra la corrosión química y electrolítica.
- Cinta de protección mecánica: está formada con polietileno y adhesivo de hule butílico (cinta de protección mecánica tipo Polyken), tiene como objetivo el proteger a la cinta interior anticorrosiva contra cualquier golpe o daño que ésta pueda sufrir, ésta se adhiere perfectamente en forma permanente, tiene propiedades que no la permiten desintegrarse. Su diseño está realizado para aplicarse manualmente o con máquina, resiste cualquier condición climatológica.

El sistema de cintas de recubrimiento que se va a instalar son la cinta de aislamiento anticorrosivo como capa interna en contacto con las piezas especiales; la cinta de protección mecánica como capa externa, adicionalmente como capa adhesiva se usará el Primer.

Sistema de dos elementos o monocinta:

- Primer: líquido adhesivo, recomendado para usar en tuberías de acero, tiene como objetivo el cubrir y rellenar desperfectos en la superficie de la tubería, a su vez permite dar el anclaje necesario con el adhesivo de las cintas de protección.
- Monocinta: cinta autoadhesiva de poliolefina, tiene la capacidad anticorrosiva y mecánica a la vez.

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad del recubrimiento exigido; también deberá verificar que los lotes certificados corresponden a los lotes entregados. La Unidad de Control de Calidad en Materiales verificará los certificados entregados; de requerirse ensayos de laboratorio adicionales, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

Instalación:

Instalación Primer:

La colocación de la cinta requiere de la aplicación de un compuesto adherente, el mismo que se aplicará de conformidad con las recomendaciones del fabricante. El adherente, más conocido como Primer para las cintas a utilizar son el #1019 o el #1027.

Una vez preparada la superficie, se debe realizar la aplicación del recubrimiento adhesivo líquido Primer, el cuál brinda la adherencia adecuada para el tipo de cinta, hasta lograr una cobertura uniforme. La aplicación se realizará con brocha limpia, no contaminada con thinner, disolventes, gasolina, diesel u otro contaminante.

Instalación Sistema tipo Polyken:

A continuación se prosigue con la instalación de la cinta anticorrosiva, ésta se debe instalar con un traslape mínimo de una pulgada, salvo que el fabricante exprese lo contrario. La instalación de la segunda capa será realizada con la cinta para protección mecánica en el mismo sentido de la capa anterior. El traslape de la capa de protección mecánica, no deberá aplicarse directamente sobre el traslape de la capa de anticorrosivo. Los traslapes no deberán coincidir el uno con el otro y deberán tener un desplazamiento mínimo de 50% o según especificaciones del fabricante.

Durante la aplicación del recubrimiento se debe verificar lo siguiente:

- Temperatura, tiempos de curado y secado deben ser los especificados por el fabricante así como verificar la homogeneidad en las diferentes capas de recubrimiento. En el caso de las cintas se debe comprobar que la tensión de aplicación sea la correcta.

Instalación Monocinta:

Es de aplicación en frío, posee gran conformabilidad y sus propiedades elastoméricas permiten su adaptación en la expansión y contracción producida por el subsuelo. Se aplica en forma manual, para grandes diámetros preferentemente con máquinas encintadoras. La cinta debe suministrarse junto con el adhesivo líquido (primer imprimante) requerido para aplicarla con un 50% de traslape o según especificaciones del fabricante.

Verificación instalación:

Una vez terminada la instalación del recubrimiento se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- La superficie del recubrimiento debe quedar firme al tacto y sin burbujas de aire atrapadas dentro de la misma.
- Debe existir un correcto traslape entre cintas, esto previene la corrosión ya que la mezcla de sus componentes forma un sellado hermético que previene la incrustación o filtración de agentes corrosivos alargando la vida útil de los elementos de acero.

El Contratista responsable de la aplicación del sistema de recubrimiento deberá proporcionar todo el equipo, el personal técnico especializado, así como los servicios necesarios para la aplicación de un sistema de cintas. Los recubrimientos dañados deberán ser reparados por el Contratista.

## INSTALACION DE LOS ACCESORIOS

La instalación de accesorios de acero comprende las siguientes actividades: las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajarlos a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios y la prueba de la tubería y los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

A.- Instalación

Los tramos cortos 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 los tramos cortos y demás accesorios deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tuberías e instalarán los nudos de dicho tramo, colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos. Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones pertinentes.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos se instalarán precisamente en los puntos y de la manera indicada específicamente en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Los accesorios para la instalación de redes de distribución de agua potable y líneas de conducción se instalarán de acuerdo a las uniones de que vienen provistas y que se indican en las especificaciones respectiva de la tubería de acero.

Se deberá profundizar y ampliar adecuadamente la zanja, para la instalación de los accesorios.

Se deberá apoyar independiente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación para lo cual se apoyará o anclará éstos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

## **5. ENSAYOS**

Se presentarán ensayos no destructivos de las soldaduras de las piezas. Se verificará el espesor del recubrimiento interior de acuerdo a norma.

## **6. MEDICIÓN**

La provisión y colocación de piezas especiales y accesorios de acero se medirán en kilogramos (por peso), el peso de las piezas dependerá de cada tipo y diámetro instalados por el Constructor, según el proyecto.

El contratista presentará una planilla con el tipo de pieza, el número de unidades y el peso para verificación de Fiscalización.

No se estimará para fines de pago la provisión e instalación de accesorios, piezas especiales que no se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

En el suministro e instalación de accesorios y más piezas especiales de acero se entenderá el suministro, el transporte, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

## **7. FORMA DE PAGO**

El suministro, colocación e instalación de piezas especiales y accesorios de acero le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Si el accesorio está compuesto de varios diámetros se pagará según el tramo de mayor diámetro.

## 02.007 SUMINISTRO E INST. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Rubros:

02.007.4.01	VALVULA COMPUERTA 02" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.02	VALVULA COMPUERTA 03" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.03	VALVULA COMPUERTA 04" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.04	VALVULA COMPUERTA 06" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.05	VALVULA COMPUERTA 08" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.06	VALVULA COMPUERTA 10" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u
02.007.4.07	VALVULA COMPUERTA 12" E.L. HIERRO DUCTIL PN 16 (MAT/TRANS/INST)	u

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de actividades que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran, incluidos los accesorios necesarios.

Se define "válvulas de compuerta", al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías. La válvula de compuerta está diseñada para un servicio completamente abierto o cerrado, permite la circulación del agua a través de un movimiento giratorio del vástago. La dirección del flujo es indiferente.

### 2. MATERIALES

Válvula de compuerta E-L Hierro Dúctil (varias dimensiones) o Válvula de compuerta B-B Hierro Dúctil (varias dimensiones)

### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Tacle a partir de válvulas de 4" o camión grúa (varía según diámetro válvula)
- Herramienta menor

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y transporte de las válvulas de compuerta incluidos los accesorios de instalación hasta el lugar de su colocación en campo o su almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones, el acople con la tubería y/o accesorios ya instalados y la prueba del circuito previo a la aceptación por parte de la Fiscalización.

**Alcance.** - Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Válvula de Compuerta", a la provisión, transporte, entrega e instalación en el sitio los siguientes elementos utilizados en el suministro de agua:

- Válvulas de compuerta con sello metálico, ideales para instalaciones en sistemas de agua potable
- Válvulas de compuerta de asiento de elastómero, ideales para sistemas de agua potable a temperatura ambiente, agua limpia o residual tratada.

#### **Suministro. -**

El Contratista proporcionará las Válvulas de Compuerta de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Compuerta. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente."

#### **Transporte y almacenamiento. -**

- Las válvulas serán puestas en obra o en sitio para bodegaje provisional.
- En caso de requerirse se utilizará Teclé u otro equipo para izaje

#### **Requisitos e inspección.**

Las válvulas fabricadas en hierro dúctil cumplirán lo indicado en las normas

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17067, Evaluación de la conformidad. Fundamentos de certificación de productos y directrices aplicables a los esquemas de certificación de producto.

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17050-1, Evaluación de la Conformidad - Declaración de la conformidad del proveedor. Parte 1: Requisitos Generales.

Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

El diámetro nominal y la presión nominal y cualquier otro requerimiento estarán conforme a los documentos contractuales.

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

#### **Normativa. -**

La clase de presión será alta, esto es, adecuada para uso con agua potable hasta 38°C y 250 PSI.

Válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua:

Las válvulas de compuerta con sello metálico para suministro de agua deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas NTE INEN 2574 o ANSI/AWWA C500 -19 vigentes o su equivalente.

Las Válvulas de compuerta con asiento elástico para servicio de suministro de agua, deben cumplir con los requisitos establecidos en las normas ANSI/AWWA C509 -15 vigentes o su equivalente.

Si se trata de una válvula con extremos bridados, las bridas cumplirán la especificación ANSI-B16.1-250 u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Los empaques para válvulas de hasta 150 mm de diámetro, tendrán un espesor de 1,6 mm y los empaques para las de mayor diámetro tendrán un espesor de 3,2 mm.

Los pernos cumplirán con la norma ASTM A307, serán de cabeza hexagonal ANSI B18.2.1, roscadas ANSI B1.1 y galvanizadas conforme a la norma ASTM A153.

Todas las partes metálicas serán pintadas por el fabricante con dos manos de barniz de asfalto o baño para tubería epóxico.

Las pruebas se realizarán cumpliendo la norma AWWA C 500 vigente, la que indica que deben ser probadas hidrostáticamente durante un período de 5 minutos a la presión de prueba, la cual es dos veces la presión máxima de trabajo. Durante esta prueba, las partes no deben presentar indicación alguna de falla y tampoco escapes o goteo fuera de norma. Adicionalmente se debe realizar la prueba de estanqueidad con la presión de trabajo cada cara de la compuerta.

**TABLA 1 ESPECIFICACIÓN DE LA VÁLVULA DE COMPUERTA**

<b>VÁLVULA DE COMPUERTA</b>	
Tipo:	Compuerta con cierre elastomérico o metálico
Aplicación:	Agua Potable
Servicio:	Diseño
Diámetro:	Según lo indicado en la los código y descripción anterior
Presión de trabajo:	PN 16 o superior
Operación:	De acuerdo a planos de diseño
<b>Materiales de la válvula:</b>	
Cuerpo:	Hierro dúctil EN-GJS-500-7
Compuerta:	Hierro dúctil EN-GJS-500-7 recubierta con NBR / ASTM A536 65-45-12 Encapsulado Buna N
Eje o Husillo:	Acero Inoxidable AISI 420 / ASTM A276 Gr 304
Junta cuerpo - tapa	NBR
Bonete	Fundición dúctil EN-GJS-500-7
Tuerca Husillo	Acero inoxidable
Aros tórica del eje	NBR
Pernos:	Acero Inoxidable AISI 304
Pintura:	Epoxy adherido por fusión NSF ANSI 61
Conexión:	Bridada
Normas:	ANSI / AWWA C500AWWA C515 vigente

**Siglas y Abreviaturas**

- ANSI American National Standards Institute
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- ASTM American Standard for Testing Materials
- AWWA American Water Works Association
- INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización
- NTE Norma Técnica Ecuatoriana
- ISO International Organization for Standardization

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros las especificaciones deben ser claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Las válvulas irán provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm, que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá para ser operada por medio de la llave de válvulas y /o planos de diseño. Para instalar las válvulas de compuerta extremos lisos se usaran unión gibault.

Para instalar las válvulas de compuerta extremos bridados se puede utilizar el adaptador de brida universal.

## **INSTALACION DE LA VALVULA**

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas 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, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Se utilizará equipo mecánico como teclé u otro como apoyo a la instalación de válvulas cuyo diámetro sea igual o superior a 4".

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las instrucciones suministradas por el fabricante.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de un circuito de la conducción o red de distribución de agua potable.

## **RECUBRIMIENTO**

El recubrimiento debe ser aplicado a las partes ferrosas, excepto para las superficies de asiento. Las superficies deben estar limpias, secas y libres de corrosión y grasa antes de ser pintadas. El recubrimiento se debe aplicar al interior y exterior de las partes metálicas ferrosas. El recubrimiento debe ser de esmalte en base a agua o de acuerdo a la norma AWWA C 550 (revestimientos de interiores de epóxico para la protección de válvulas e hidrantes).

## **SOPORTE Y ANCLAJE**

Las válvulas de compuerta deben instalarse sobre un dado de hormigón simple de  $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ , fundido en sitio que sirva como apoyo y anclaje de la válvula, estos dados se medirán y pagarán por separado considerando: hormigón simple  $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ , acero de refuerzo de requerirlo y encofrado.

## **5. ENSAYOS**

Las válvulas de compuerta deben cumplir con las Normas Técnicas Ecuatorianas (INEN) correspondientes o en su defecto con las normas AWWA C500-19; AWWA C515-20 o cualquier otra norma internacional equivalente, previa aprobación de la EPMAPS.

## **6. MEDICIÓN**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades (u) contadas en sitio de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes dadas por escrito por el ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de compuerta que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

## **7. FORMA DE PAGO**

Las cantidades determinadas conforme el numeral "Medición", se pagarán de acuerdo a los precios contractuales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación e instalación de válvulas de compuerta, según los documentos contractuales.

En la instalación de válvulas de compuerta quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de compuerta.

## 02.017 CAJA DE VÁLVULAS

Rubro:

02.017.4.08 CAJA DE VALVULA 06"- INCL.TAPA Y ARO HD (CARGA DE ENSAYO 125 kN), TUBO (MAT/TRANS/INST) u

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por suministro e instalación de cajas de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las cajas de válvulas que se requieran.

Se entiende por cajas de válvulas en red de distribución de agua potable, al dispositivo que sirve de protección de la válvula y permite su operación. En la caja de válvula se incluye el tramo de tubería de salida y la tapa cerco de hierro fundido. Se colocará la tapa cerco de hierro dúctil mediante un anclaje de hormigón simple  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

### 2. MATERIALES

- Caja de válvula (6") inc. tapa y aro
- Tubo PVC 160mm
- Hormigón simple  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup> (en sitio)

### 3. EQUIPO

- Herramienta menor

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Las cajas válvulas son tramos cortos de tubería de PVC, hormigón simple o acero de los diámetros que se indiquen en los planos.

Para el caso de ser:

- Tubería de PVC, deberá cumplir con la especificación de la tubería de PVC.
- Tubería de hormigón simple, deberá cumplir con la especificación de la tubería de hormigón.
- Tubería de acero, deberá cumplir con la especificación de la tubería de acero.

#### Tapa de la caja de válvula

Es un dispositivo para cubrimiento y cierre de la boca de la Caja de válvula que aloja la válvula de compuerta de una red de distribución de agua potable ubicada en la calzada.

#### Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Tapa de la caja de válvula" a todo el sistema tapa y/o cerco, su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

#### Disposiciones

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar

localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

### Normalización

El Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad, aprobó y oficializó con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 062 (2R) "PRODUCTOS DE FUNDICIONES DE HIERRO GRIS Y NODULAR", en el que según el numeral 2. CAMPO DE APLICACIÓN, subnumeral 2.1 aplica a algunos productos que se comercialicen en el Ecuador, sean fabricados localmente o importados entre los cuales se incluye a: "2.1.1 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas".

Y según el numeral 4. REQUISITOS DEL PRODUCTO, subnumeral 4.1 Los productos contemplados en este reglamento técnico, deben cumplir con los requisitos especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2496. Adicionalmente, en la norma NTE INEN 2496 consta:

"Resolución Nro. MPCEIP-SC-2021-0004-R de 2021-01-12 publicada en RO 387 Primer suplemento de 2021-02-08:

Artículo 2.- Disponer al Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, que de conformidad con el Acuerdo Ministerial No. 11256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial Nro. 499 del 26 de julio de 2011, reforme la información complementaria y el prólogo nacional de la NTE INEN-EN 124-1 y se publiquen la NTE INEN-EN 124-1 y NTE INEN 2496:2009 en la página web de esta institución".

- La tapa, se probará a una carga de ensayo conforme el numeral 9.1.2 de la NORMA NTE INEN 2496. Grupo A, carga de ensayo 125 [kN]

"Grupo A, numeral 4.1.1 de la Norma NTE INEN 2496, "Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para vehículos."

- La tapa no tendrá orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.

- La tapa y/o cerco será de Fundición de Hierro dúctil.

- Toda tapa debe llevar el marcado requerido por las Norma NTE INEN 2496 y en la superficie exterior lleva impresa el Logo tipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Los productos contemplados deben cumplirán con la norma NTE INEN 2496 o con los requisitos especificados en la Norma Técnica Ecuatoriana NTEINEN-EN 124-1:2019.

1. Requerimientos particulares de la EPMAPS:

- La tapa, se probará a una carga de ensayo conforme la norma NTE INEN-EN 124-1:2019.

Basándose en las cargas de ensayo, los dispositivos de cubrimiento o de cierre deben clasificarse dentro de una de las siguientes clases:

Clase B 125

Carga de ensayo en kN 125

\*Grupo 2 (al menos clase B 125): áreas peatonales y áreas similares, áreas de estacionamiento o aparcamiento para coches de varios pisos.

- La tapa no tendrá orificios de ventilación, de requerir estos orificios se los solicitará en los documentos precontractuales.
- La tapa y/o cerco será de Fundición de Hierro dúctil.

Fundición de hierro dúctil, conforme la norma NTE INEN 2499

Este elemento permite el movimiento de la tapa sin ser separada del cerco para poder operar el dado de la válvula de compuerta.

- Toda tapa debe llevar el marcado requerido por la Norma NTE INEN-EN 124-1:2019 y en la superficie exterior lleva impresa el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.

Según el art. 31 del CAPÍTULO V de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país.

En las compras y adquisiciones de bienes y servicios de los organismos del sector público, deberá demostrarse el cumplimiento de la calidad de dichos bienes y servicios con los reglamentos técnicos pertinentes mediante un certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado o designado en el país.

Los jefes de compras y adquisiciones, fiscalizadores y directores de las áreas financieras de las entidades públicas serán responsables directos en caso de incumplimiento de lo establecido en el inciso anterior.

Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización".

## **REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR**

RTE INEN 062 Fundiciones de hierro gris y nodular

NTE INEN 2496 Tapas para uso en pozos y redes subterráneas. Rejillas de alcantarillado. Requisitos e inspección.

NTE INEN-EN 124-1:2019 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.

NTE INEN 2499 Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos.

## **Siglas y Abreviaturas**

RTE INEN      Reglamento Técnico Ecuatoriano - Instituto Ecuatoriano de Normalización

NTE INEN      Norma Técnica Ecuatoriana - Instituto Ecuatoriano de Normalización

La parte inferior del cerco debe adaptarse para recibir un nepló de tubo de PVC, hormigón o acero.

Una vez que la válvula ha sido instalada, protegida y probada, se procederá a realizar la instalación de la caja de válvulas.

La caja de válvulas va instalada, descansando sobre material granular colocado alrededor de la válvula en la forma que específicamente se señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que en el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. De tal forma que todo el conjunto quede vertical.

En la parte superior del tubo de salida se colocará la tapa -cerco de hierro fundido, mediante un anclaje de hormigón simple  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

Las dimensiones del tubo de salida y la tapa de hierro fundido serán las que se indique en los planos o los que ordene el ingeniero fiscalizador.

Tanto la excavación como el relleno que sea necesario hacer para la construcción y/o instalación de las cajas de válvulas deberán cumplir con las especificaciones respectivas.

## 5. ENSAYOS

El contratista está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de las tapas y cercos que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad según reglamento técnico RTE INEN 062.

## 6. MEDICIÓN

Se mide por unidad (u), instalada y previa aprobación de Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme el numeral "Medición", se pagarán de acuerdo a los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, entrega y almacenaje del material, según los documentos contractuales.

El suministro e instalación de cajas de válvulas, se medirá y pagará en unidades de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato y con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

## 02.018 SUM/INST. UNIONES MECÁNICAS

Rubro:

02.018.4.65	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 02" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.66	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 03" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.67	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 04" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.68	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 06" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.69	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 08" (MAT/TRANS/INST)	u

02.018.4.70	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 10" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.71	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 12" (MAT/TRANS/INST)	u
02.018.4.72	UNION MECANICA LAMINA DE ACERO 14" (MAT/TRANS/INST)	u

## 1. DEFINICION

Se entenderá por suministro e instalación de uniones mecánicas, al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar, transportar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador. Estas uniones se utilizan para acoplar tuberías y accesorios de extremos lisos desde 2" (50 mm) hasta 144" (3600 mm).

Unión mecánica: elemento para acoplar sistemas de agua, formados por tuberías, accesorios y equipos de extremos lisos.

Las uniones consisten en un tambor central, 2 empaques, 2 anillos laterales, pernos y tuercas para ajuste.

## 2. MATERIALES

Unión Mecánica incluye accesorios (varios diámetros)

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor, tecla (según diámetro)

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El suministro e instalación de uniones mecánicas comprende las siguientes actividades: suministro y transporte al lugar de 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 sitios de instalación, los acoples de tuberías y/o accesorios y/o equipos y, las pruebas, una vez instaladas, para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Suministro.-

El Contratista proporcionará las uniones mecánicas de los diámetros, material, presiones nominales de trabajo y otros parámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y almacenadas las uniones mecánicas. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente."

Normalización

El diseño de la Unión mecánica es responsabilidad del fabricante; debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma ANSI/AWWA C219 vigente o sus equivalentes.

Requerimientos particulares de la EPMAPS:

- La presión nominal de trabajo mínima es de 200 psi.

- El fabricante debe garantizar técnicamente el funcionamiento del accesorio a la presión de trabajo requerida en los documentos contractuales y/o memorias y/o planos y/o especificaciones técnicas del proyecto o a la presión nominal de trabajo, mínima, establecida.

#### UNIÓN MECÁNICA DE ACOPLAMIENTO RECTO, ACOPLAMIENTO DE TRANSICIÓN Y ACOPLAMIENTO REDUCIDO

- Acopla tuberías y accesorios de extremos lisos desde 2" (50 mm) hasta 144" (3600 mm). Consiste en un tambor o manguito central, dos juntas de estanqueidad (empaques de forma trapezoidal), dos anillos laterales o de extremo, pernos, tuercas y arandelas.

- El material de fabricación del tambor y los dos anillos laterales, podrían ser de acero o de hierro dúctil siempre que cumplan o excedan los requisitos de las normas:

Tambor elaborado en acero laminado: ASTM A283/A283M grado C para acero al carbono o ASTM A666 tipo 304L para acero inoxidable; también se podría utilizar otros grados de acero con igual o mayor límite elástico, como los enumerados en las normas ANSI/AWWA C200 y AWWA manual M11.

Los tambores elaborados a partir de tubos de fábrica o tuberías deberán reunir los requerimientos para los materiales según la norma ANSI/AWWA C200.

Tambor elaborado en hierro dúctil: NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o equivalente ASTM A536 grado 65-45-12.

Anillos laterales elaborados en acero: que cumpla o supere los requisitos de ASTM A576 grado 1020 para acero al carbono o ASTM A276 tipo 304L para acero inoxidable.

Anillos laterales elaborados en hierro dúctil: NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o equivalente ASTM A536 grado 65-45-12.

- El espesor del tambor y los dos anillos laterales sean estos de acero o de fundición de hierro dúctil serán diseñados bajo criterios de la norma ANSI/AWWA C219.

Tabla N° 1.- Longitudes de tambores		
a.	100 mm	Para diámetros comprendidos entre 2" y 6" inclusive
b.	120 mm	Para diámetros comprendidos entre 8" y 12" inclusive
c.	172 mm	Para diámetros comprendidos entre 14" y 18" inclusive
d.	Lo que indique la norma ANSI AWWA C219	Para diámetros superiores

- Los pernos serán de acero inoxidable debiendo cumplir o exceder los requisitos establecidos en la norma ASTM F593. Las tuercas son de acero al carbono bajo los requerimientos establecidos en la norma ASTM A563 o ASTM A563M y galvanizadas bajo la norma NTE INEN 672.

- Los pernos y tuercas deben ser fabricados conforme los requisitos de las normas ANSI/ASME B18.2.1 y ANSI/ASME B 18.2.2 respectivamente y se roscarán de acuerdo con la norma ANSI/ASME B1.1.

- La longitud de los pernos que unen las tapas de las uniones deben sobrepasar por lo menos 0.02 m de la longitud de la pieza ensamblada con la tuerca.

- Las juntas de estanqueidad (empaques de forma trapezoidal) deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM D2000, ser vulcanizadas, moldeadas o extruidas, de caucho natural o sintético, adecuadas para el servicio de agua a 65°C., que garantice un sello perfecto, diseñado bajo criterios de la norma ANSI/AWWA C219.

Las propiedades físicas mínimas del material de la junta están indicadas en la tabla "Minimum Physical Properties of Gasket Material" de la Norma ANSI/AWWA C219.

- Las uniones mecánicas recibirán un recubrimiento interior y exterior anticorrosivo de fábrica, bajo los requisitos establecidos en cualquiera de las normas ANSI/AWWA C210, ANSI/AWWA C213, ANSI/AWWA C218, ANSI/AWWA C550 o sus equivalentes.

- El color de la unión mecánica acoplamiento recto es azul turqués.

- Las uniones mecánicas para acoplamiento de transición y acoplamiento reducido tienen los siguientes colores:

Tambor negro y anillos laterales de acuerdo al tubo que empata, así:

TUBO	SIGLAS	COLOR DE ANILLOS
Acero	A	Azul turquesa
PVC	PVC	Verde esmeralda
Asbesto Cemento ISO	AC ISO	Gris oscuro
Asbesto Cemento ASTM	AC ASTM	Gris claro
Hierro dúctil	HD	Rojo
PRFV	PRFV	Blanco

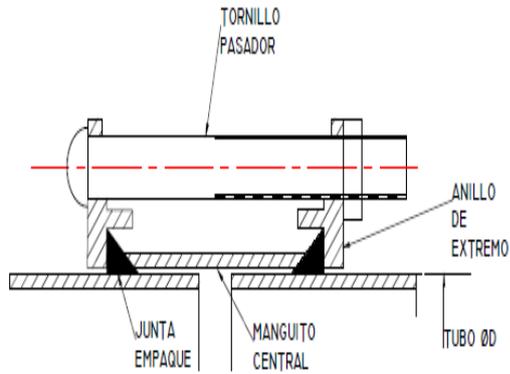
#### REGLAMENTOS Y NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR

Reglamento Norma	Título
NTE INEN 672	Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales
NTE INEN 2499	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos
ANSI/AWWA C219	Sleeve-type couplings for plain-end pipe
ANSI/ASME B1.1	Unified inch screw threads
ANSI/ASME B18.2.1	Square and Hex Bolts and Screws, Inch Series
ANSI/ASME B18.2.2	Square and hex nuts
ASTM A283	Standard specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates
ASTM A536	Standard specification for ductile iron casting
ASTM A563/A563M	Standard specification for carbon and alloy steel nuts

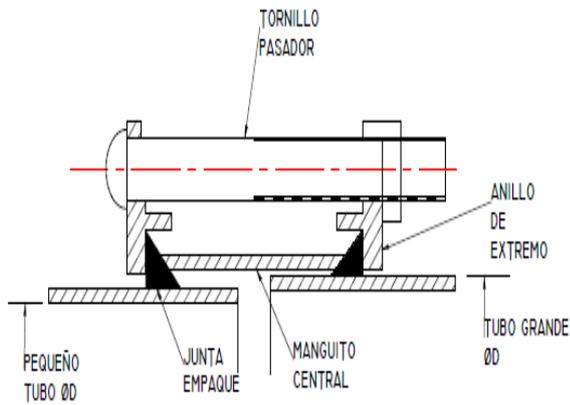
REGLAMENTOS Y NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR	
Reglamento Norma	Título
ASTM A576	Standard specification for steel bars, carbon, hot-wrought, special quality
ASTM A666	Standard Specification for Annealed or Cold-Worked Austenitic Stainless Steel Sheet, Strip, Plate, and Flat Bar
ASTM D2000	Standard classification system for rubber products in automotive applications
ASTM F593	Standard specification for stainless steel bolts, hex cap screws, and studs.
ANSI/AWWA C200	Standard for steel water pipe 6 in. and larger
AWWA Manual M11	Steel-pipe-a guide for design and installation
ANSI/AWWA C210	Standard for liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines
ANSI/AWWA C213	Standard for fusion-bonded epoxy coating for the interior and exterior of steel water pipelines
ANSI/AWWA C218	Coating the exterior of aboveground steel water pipelines and fittings
ANSI/AWWA C550	Standard for protective y interior costings for valves and hydrants

Esquemas generales de los tipos de acoplamiento

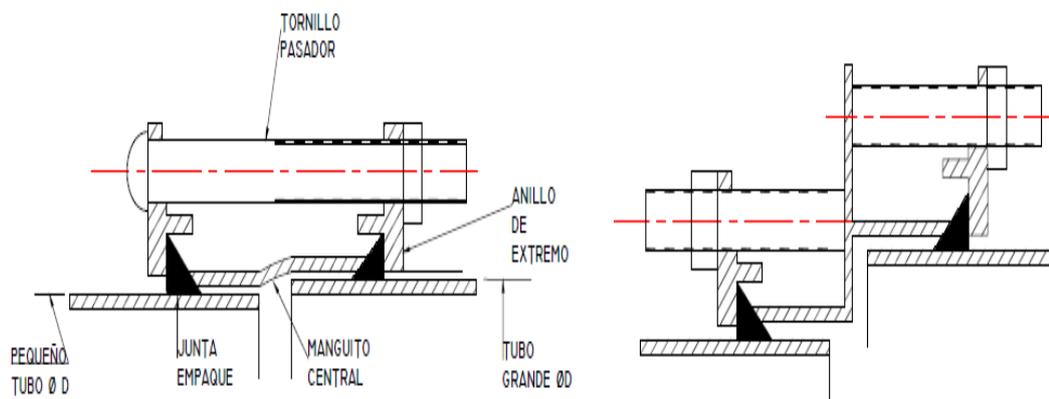
ACOPLAMIENTO RECTO



ACOPLAMIENTO DE TRANSICIÓN



ACOPLAMIENTO REDUCIDO



Siglas y Abreviaturas

ANSI American National Standards Institute

ASME American Society of Mechanical Engineers

AWWA American Water Works Association

ASTM American Society for Testing Materials

INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización

#### INSTALACIÓN DE LA UNIÓN:

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor para que no se deterioren. Previamente a su instalación el Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas y no se podrán emplear en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el diseño y/o el Fiscalizador.

Antes de su instalación, las uniones deberán ser limpiadas de tierra, excesos de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Para la instalación de la unión se colocan los dos extremos de los tubos en el tambor. Los empaques se colocarán a continuación en las ranuras que, para el efecto, vienen en el tambor, luego se colocarán los anillos laterales agujereados por los cuales se pasan los pernos y tuercas procediendo a su ajuste, siguiendo las instrucciones del fabricante de la unión.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante la prueba hidrostática a que se somete a la tubería.

Las uniones, en sus tipos, deberán ser exactamente de conformidad a lo indicado en el proyecto.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

#### **5. ENSAYOS**

No aplica

#### **6. MEDICIÓN**

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos, para fines de pago, en unidades (u) colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

No se medirán, para fines de pago, las uniones que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el Fiscalizador, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En la instalación de uniones quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección demás actividades que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás formarán parte de la instalación de las uniones.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por unidad aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

## 02.022 SUM/INST. DE HIDRANTES

Rubros:

02.022.4.01	HIDRANTE PEDESTAL 03" (MAT/TRANS/INST)	u
02.022.4.02	HIDRANTE PEDESTAL 04" (MAT/TRANS/INST)	u

### 1. DEFINICION

Se entenderá por suministro e instalación de hidrantes al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar el hidrante, así como: conexiones, tuberías y piezas especiales necesarias para su funcionamiento. La instalación estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. MATERIALES

Hidrante de pedestal

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Para la instalación del hidrante, el contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra especializada para la ejecución del rubro.

El suministro e instalación de hidrantes comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de los hidrantes hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

## SUMINISTRO DE LOS HIDRANTES

### A.- General

Los hidrantes estarán sujetos al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 158 "Hidrantes contra incendios secos, húmedos y sistemas de boca de incendio", los hidrantes cumplirán con las normas AWWA C 502, AWWA C503 o la norma NTE INEN EN 14384 con la revisión más reciente, a menos que se especifique otra cosa; y cumplirán con los requerimientos técnicos de la EPMAPS.

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD "Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado

en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

Para la recepción de los materiales y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGANICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad de Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas".

#### B.- Tipo

Los hidrantes serán del tipo tráfico, cámara seca y cada punto sujeto a fricción estará protegido por una superficie de bronce. Serán del tipo pedestal aprobadas para una presión de trabajo de 1.03 MPa (150 PSI).

#### C.- Salidas

Los hidrantes serán suministrados con dos bocas de salida para manguera normal de 2-1/2 pulgadas US (63.5 mm SI) de diámetro interior y 3 pulgadas US.(76.2 mm SI) de diámetro exterior y con ocho(8) hilos o pasos de rosca NPT por pulgada US (25.4 mm SI).

#### D.- Diámetro

El diámetro de los hidrantes se indicará por el diámetro nominal de la abertura de la válvula principal. Generalmente se instalan en diámetros de 3" y 4".

#### E.- Altura

La altura del hidrante será medida desde el extremo superior de la caperuza hasta la base misma del codo de entrada (base del hidrante).. Esta altura será de 159.5cm.

#### F.- Material de las Bocas de Salida

Las bocas de salida serán de bronce conforme a las especificaciones ASTM B 62.

#### G.- Bridas

Los hidrantes serán con bridas rompibles sobre el nivel de la acera.

#### H.- Conexión de la Tubería Matriz

Los hidrantes tendrán conexión de extremos lisos para acoplar las piezas especiales necesarias hasta el empaque con la tubería matriz.

#### I.- Válvula de Drenaje

Los hidrantes estarán provistos de sus correspondientes válvulas de drenaje, las mismas que deben abrirse al momento que la válvula principal se cierre, permitiendo que toda el agua que contiene el hidrante se drene por dicha válvula.

**J.- Tuerca de Operación**

Los hidrantes serán operados mediante una tuerca pentagonal de 1-1/2 pulgada US (38.1 mm SI). La dirección de rotación de la tuerca de operación para abrir el hidrante será contraria al movimiento de las agujas de un reloj.

**K.- Flecha para Indicar el Sentido de Operación**

Se fundirá una flecha y la palabra (ABRIR) en la cabeza del hidrante para indicar la dirección de la apertura.

**L.- Marcas de Fabricación**

Todos los hidrantes traerán impresos en el pedestal el nombre, marca o iniciales del fabricante y el año de fabricación.

**M.- Pintura**

Todas las partes metálicas ferrosas tendrán dos manos de pintura anticorrosiva de barniz asfáltico y una de acabado de color rojo.

**N.- Tapones de Seguridad**

Las bocas de los hidrantes tendrán tapones de hierro fundido con tuercas de operación pentagonal de 1-1/2 pulgadas US (38.1 mm SI) y asegurados con cadena. El fabricante debe proporcionar la lista de repuestos, datos de mantenimiento de las partes constitutivas que facilite el armado y desarmado del hidrante.

## INSTALACION DEL HIDRANTE

De acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar los hidrantes.

Una vez instalado el hidrante con todas sus piezas y conexiones señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el constructor construirá los anclajes, y/o más obras de mampostería u hormigón, de acuerdo con los planos aprobados en el diseño respectivo.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

El suministro y la instalación de hidrantes que haga el Constructor se medirá para fines de pago en unidades, considerándose como unidad la instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador de la obra de todo el conjunto de piezas y partes que formen el hidrante.

No se estimarán ni liquidarán al Constructor los trabajos que ejecute en el desmontaje y reinstalación de hidrantes que sean rechazados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra en virtud de defectos o que no hayan resistido la prueba de presión.

El suministro de materiales por hidrantes, la excavación para alojarlos, el relleno de las excavaciones y la ruptura y reposición de pavimentos que haga el Constructor para la instalación de hidrantes, le

serán pagados por separado de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes señalados en las especificaciones respectivas.

La construcción de estructuras, bases y demás obras para la instalación de hidrantes, le serán pagados al Constructor en forma unitaria para cada obra completa.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se hará por unidad (u) aprobada de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

### **02.023 SUM/INST. DE HIDRANTES**

Rubro:

02.023.4.01	BOCA DE FUEGO 02" (MAT/TRANS/INST)	u
-------------	------------------------------------	---

#### **1. DEFINICION**

Se entenderá por suministro e instalación de bocas de fuego el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar el conjunto de conexiones, tuberías y piezas especiales que constituyan una boca de fuego en los sitios, a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la obra, ya sea éste para uso público o para incendio.

#### **2. MATERIALES**

Boca de fuego

#### **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta manual

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

El suministro e instalación de bocas de fuego comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las bocas de fuego hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

#### **SUMINISTRO DE LAS BOCAS DE FUEGO**

##### **A.- General**

Las Bocas de fuego serán simples en diseño, eficientes en el servicio, accesibles para el mantenimiento y reparación y fácilmente reparables cuando se rompan.

Las partes de hierro gris serán fabricadas cumpliendo las especificaciones ASTM A 126, clase B.

##### **B.- Tipo**

Las Bocas de fuego serán aprobadas para una presión de trabajo de 1.03 MPa (150 PSI).

**C.- Salidas**

Las bocas de fuego serán suministradas con bocas de salida para manguera normal de 2-1/2 pulgadas.

**D.- Longitud**

La longitud de las bocas de fuego será medida desde el nivel de la brida hasta el eje de la tubería matriz y estará de acuerdo con el diseño previsto.

**E.- Material de las Bocas de Salida**

Las bocas de salida serán de bronce con tapón tipo hidrante.

**F.- Bridas**

Las bocas de fuego serán con bridas rompibles sobre el nivel de la acera.

**G.- Conexión de la Tubería Matriz**

Las bocas de fuego tendrán conexión de extremos lisos para acoplar a la válvula.

**H.- Marcas de Fabricación**

Todas las bocas de fuego traerán impresos en la parte superior visible del cuerpo el nombre, marca o iniciales del fabricante y la presión de trabajo.

**I.- Pintura**

Todas las partes metálicas ferrosas tendrán dos manos de pintura anticorrosiva de barniz asfáltico y una de acabado de color rojo.

**J.- Tapones de Seguridad**

Las bocas de las bocas de fuego tendrán tapones de hierro fundido con tuercas de operación pentagonal de 1-1/2 pulgadas US (38.1 mm SI) y asegurados con cadena de pedestal.

## INSTALACION DE LA BOCA DE FUEGO

De acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar la boca de fuego.

Una vez instalado la boca de fuego con todas sus piezas y conexiones señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el constructor construirá los anclajes, y/o más obras de mampostería u hormigón, de acuerdo con los planos aprobados.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

La instalación de la boca de fuego que haga el Constructor se medirá para fines de pago en unidades, considerándose como unidad la instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador de la obra de todo el conjunto de piezas y partes que formen la boca de fuego.

No se estimarán ni liquidarán al Constructor los trabajos que ejecute en el desmontaje y reinstalación de una boca de fuego que sean rechazados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra en virtud de defectos o que no hayan resistido la prueba de presión.

El suministro de materiales por boca de fuego, la excavación para alojarlos, el relleno de las excavaciones y la ruptura y reposición de pavimentos que haga el Constructor para la instalación de una boca de fuego, le serán pagados por separado de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes señalados en las especificaciones.

La construcción de estructuras, bases, etc. para una boca de fuego, le será pagada al Constructor en forma unitaria para cada obra completa.

## 7. FORMA DE PAGO

El suministro, colocación e instalación de bocas de fuego le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

## 02.024 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Rubros:

02.024.4409	TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE TIPO K ½" (PROVISION Y INSTALACION)	m
02.024.4391	TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE TIPO K 3/4" (PROVISION Y INSTALACION)	m
02.024.4392	TUBERIA DE COBRE FLEXIBLE TIPO K 1" (PROVISION Y INSTALACION)	m

### 1. DEFINICIÓN

La tubería será flexible tipo "K", que cumpla con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento. Para esta especificación se hace extensivo a la provisión de material, equipo, mano de obra y transporte necesarios para instalar la tubería de alimentación a una conexión domiciliar que va desde la toma de incorporación a la unión de dos partes compresión.

### 2. MATERIALES

Tubería flexible de cobre tipo K varios diámetros

### 3. EQUIPO

Herramienta menor

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Instalación

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios a colocar los materiales.

En el tramo de tubería flexible de cobre tipo k debe formarse el curvado conocido como "cuello de ganso" que anula los efectos de los asentamientos diferenciales entre red y conexión.

El curvado se puede hacer únicamente con un doblador de tubería, que garantiza un doblado seguro, el que consiste de un muelle de alambre acerado en forma de espiral comúnmente conocido como Doblador de Gusano. Se marca en el tubo señales entre las que se va a producir el doblado, se introduce el tubo en el doblador del muelle y, centrando las marcas hechas, se le va dando, poco a poco, la curva que se desee; en curvas muy cerradas se lubrica el doblador de gusano con el objeto de facilitar su extracción.

Existen otros dobladores manuales basados en una mordaza que sujeta el tubo a un disco o semidisco, cuya periferia tiene la forma a doblar. El disco tiene en el extremo forma de media caña a la que se acopla la tubería, entonces, se acciona la palanca giratoria, ubicada en el centro del disco, y se va doblando el tubo en todo el recorrido de la vuelta.

En cualquier caso, el uso de dobladores manuales garantiza que, en los sitios de doblado, no se produzcan aplastamientos de la tubería que obstruyen el paso del agua.

Por el extremo cercano al "cuello de ganso" se acopla la tubería a la Unión de Tubería de cobre, ya instalada. La tubería se desarrolla en una sola pieza hasta la unión de dos partes compresión. El Constructor, tomará todas las precauciones del caso, para que en la tubería no se introduzca tierra ni material extraño, que obstruya la tubería y/o pueda ser causante de contaminación del agua potable.

El ensamble de la tubería de cobre con la unión de dos partes, debe realizarse por el extremo de compresión y con la presión suficiente para introducirla hasta el tope, logrando que las mordazas de la unión sujeten a la tubería. Como buena práctica se debe dejar una señal, en los dos extremos de la tubería, hasta donde se debe introducir el tubo. La señal se ubicará a una longitud igual a la del cuello interior de la Unión para Tubería de Cobre.

Se debe considerar que el relleno sobre la tubería de cobre debe ser como se indica en la parte pertinente de rellenos de estas especificaciones, pero se aclara o insiste que el relleno será con material de mejoramiento o el mismo de la excavación según lo indique el fiscalizador, pero separando las piedras grandes o materiales que puedan aplastar el tubo y evitar la correcta circulación del agua.

Como medida de seguridad para prevenir daños en la tubería de cobre instalada en las conexiones domiciliarias de agua potable, el contratista deberá instalar la tubería dejando una altura mínima de recubrimiento de suelo de 60 cm, en el inicio del bordillo, esta medida protegerá a la tubería de la intervención de agentes externos (trabajos de repavimentación, adoquinado, mejoramientos de calzada, etc.). Además, el contratista deberá tomar las debidas medidas técnicas, a fin de evitar problemas de flujo y presión del agua potable en la tubería, al ejecutar los trabajos de doblado de la misma, conforme el gráfico con el detalle adjunto.



## 5. ENSAYOS

Se hará la prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable.

Para el caso de conexiones domiciliarias completas, cambios de diámetro y habilitaciones se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener está presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.
2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.
3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.

Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.

4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo entregado por Fiscalización), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

## 6. MEDICIÓN

La tubería de cobre se medirá en metros (m) instalados.

## 7. FORMA DE PAGO

La tubería de cobre se pagará a los precios unitarios contractuales de acuerdo a su diámetro.

Rubros:

02.024.4572 UNION DE DOS PARTES  $\frac{1}{2}$ " (NORMA AWWA C800-21) PARA TUBERIA DE COBRE (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4575 UNION DE DOS PARTES  $\frac{3}{4}$ " (NORMA AWWA C800-21) PARA TUBERIA DE COBRE (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4578 UNION DE DOS PARTES 1" (NORMA AWWA C800-21) PARA TUBERIA DE COBRE (PROVISION Y MONTAJE) u

### 1. DEFINICIÓN.

La unión de dos partes cumplirá con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

### 2. MATERIALES

Unión de dos partes varios diámetros, teflón en rollo

### 3. EQUIPO

Herramienta menor

### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

En todas las uniones roscadas, para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

### 5. ENSAYOS

Se hará la prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable.

Para el caso de conexiones domiciliarias completas, cambios de diámetro y habilitaciones se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener esta presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.

2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.

3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.

Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.

4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo entregado por Fiscalización), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

## 6. MEDICIÓN

Las uniones de dos partes se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## 7. FORMA DE PAGO

Las uniones de dos partes se pagarán a los precios unitarios contractuales.

Rubro:

02.024.4762 CAJA DE VEREDA 4" HD (PROVISION E INSTALACION) u

## 1. DEFINICIÓN

Caja que aloja y permite la operación controlada de la válvula de compuerta (llave de paso) de una conexión domiciliar de agua potable ubicada en la acera o vereda. Las cajas de vereda hierro dúctil cumplirán con la especificación técnica de material conforme el ANEXO 1 de este documento.

Su función es la de proveer de una cámara de protección y acceso para operar la válvula.

## 2. MATERIALES

- Agua
- Arena
- Cemento
- Caja vereda hierro dúctil

## 3. EQUIPO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

**INSTALACIÓN.-** Se prepara el fondo de la zanja como una base horizontal y dura en donde se asienta la válvula de compuerta a la que se ha ensamblado la unión de dos partes, mientras que por el extremo de compresión se ha unido a la tubería de cobre, empujándolo con la presión suficiente para introducirla hasta el tope, logrando que las mordazas o anillo de compresión de la unión sujete a la tubería. Como buena práctica se debe dejar una señal, en el extremo de la tubería, hasta donde

se debe introducir el tubo en la unión. La señal se ubicará a una longitud igual a la del cuello interior de la unión de dos partes, después se acopla, al otro extremo de la válvula, un neplo con roscas externas; y en caso de conexiones completas se continúa el ensamblaje hasta llegar al sistema de medición.

En todas las uniones roscadas, para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que está asegurada a toda la unión.

## 5. ENSAYOS

La Caja de Vereda, tapa y cuerpo será de Hierro dúctil:

Fundición de hierro dúctil, conforme la norma NTE INEN 2499 o sus equivalentes (internacionales, regionales, subregionales, nacionales y de asociación o empresa) según la siguiente designación y requerimiento particular de la EPMAPS:

Fundición de hierro dúctil, NTE INEN 2499, Grado 60-40-18 o Grado 65-45-12, donde: Requerimientos de tensión según el Grado de resistencia mecánica 60-40-18:

Resistencia a la tracción mínimo 414 MPa

Límite de fluencia mínimo: 276 MPa

Elongación: 18%

Grado 65-45-12

Resistencia a la tracción mínimo 448 MPa

Límite de fluencia mínimo: 309 MPa

Elongación: 12%

Todas las Cajas de vereda deben llevar el rotulado requerido por la Norma NTE INEN 2499, el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Fiscalizador del Contrato.

En la Caja de Vereda, el elemento que sirve de sujeción a la tapa con el cuerpo debe ser una cadena o un perno, de acero debajo carbono SAE 1010 de acuerdo con la norma ASTM A307 Grado A, con recubrimiento de protección anticorrosiva de zinc por inmersión en caliente bajo la norma NTE INEN 672, con un diámetro de 6 mm y una longitud mínima de 100 mm o abisagrada.

Este elemento debe estar soldado o remachado de tal forma que permitan el movimiento de la tapa sin ser separada del cuerpo para poder operar la válvula de compuerta.

## 6. MEDICIÓN

Los rubros de cajas de vereda se miden por unidad (u).

## 7. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme el numeral Medición, se pagarán de acuerdo con los precios contractuales.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, transporte, entrega y almacenaje del material, según los documentos contractuales.

El suministro e instalación de cajas de vereda, se medirá y pagará en unidades de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato y con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Rubros:

02.024.4749	UNION HEMBRA ACERO INOX. 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u
02.024.4750	UNION HEMBRA ACERO INOX. 3/4" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u
02.024.4753	CODO 90° ACERO INOX. 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4754	CODO 90° ACERO INOX. 3/4" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4755	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO ACERO INOX. 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4756	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO ACERO INOX. 3/4" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4782	UNION UNIVERSAL ACERO INOX. 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u
02.024.4783	UNION UNIVERSAL ACERO INOX. 3/4" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u

02.024.4792	UNION UNIVERSAL ACERO INOX. 1" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u
02.024.4795	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO ACERO INOX. 1" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4796	UNION HEMBRA ACERO INOX. 1" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)u
02.024.4797	CODO 90° ACERO INOX. 1" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4807	TEE ACERO INOX 1 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4808	UNION UNIVERSAL ACERO INOX. 1 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4809	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO ACERO INOX. 1 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4810	CODO 90° ACERO INOX. 1 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT CL150 (PROVISION E INSTALACION) u
02.024.4812	UNION HEMBRA ACERO INOX. 1 1/2" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u

## 1. DEFINICIÓN

Los accesorios de acero inoxidable (codos, neplos, etc.) cumplirán con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

## 2. MATERIALES

Accesorios de acero inoxidable (varios diámetros), teflón ASTM D6585

## 3. EQUIPO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios donde se colocarán los materiales.

Comprende la provisión e instalación de todos los materiales, equipo y mano de obra de cada accesorio de acero inoxidable.

Todas las uniones son roscadas y para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en

la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

## 5. ENSAYOS

### PRUEBAS HIDROSTATICAS EN CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

Para el caso de conexiones domiciliarias completas se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

- Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener está presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.
- Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.
- Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.
- Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.
- La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones, y respaldada con un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.
- Superada la prueba de estanqueidad, se instalará la caja de vereda, que incluye un neplo de tubería PVC, desagüe de 4" o 6", según determine el proyecto o Fiscalizador, cuya longitud será para superar el desnivel entre la rasante de vereda y la válvula de compuerta ubicada en la vereda del predio.
- Finalmente, y sólo para el caso de CONEXIÓN DOMICILIARIA SERVICIO, se instalará el medidor y la válvula check, mediante accesorios como codos, tees, neplos y/o adaptadores.
- Los accesorios que tienen rosca externa o interna, se ajustan con herramienta manual, hasta conseguir una unión impermeable, que se garantiza con la formación de un empaque con algunas vueltas de cinta de sellado de politetrafluoretileno(PTFE) (teflón), sobre las roscas.
- Las roscas tipo NPT (hilo macho) que se hacen en los tubos de PVC y/o polipropileno (PP), no presentarán rebabas ni cuerpos extraños.

## 6. MEDICIÓN

Los accesorios de acero inoxidable se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## 7. FORMA DE PAGO

Los accesorios de acero inoxidable se pagarán a los precios unitarios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de hermeticidad.

Rubro:

02.024.4806 REDUCCION ACERO INOX 1 1/2" -1" (NORMA AISI 304) ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION) u

## 1. DEFINICIÓN

Se denominan accesorios roscados de acero inoxidable Clase 150, al conjunto de piezas moldeadas que unidas a la tubería forman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

## 2. MATERIALES

Reducción campana acero inoxidable, teflón ASTM D6585

## 3. EQUIPO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

En concordancia con la norma AISI, los materiales de los accesorios roscados podrán ser del tipo 304, 304L, 316 o 316L. De manera equivalente, los materiales de los accesorios roscados de acero inoxidable cumplirán las especificaciones estándar de la norma ASTM A351 grado CF8 (304) o grado CF8M (316).

Para la recepción de los accesorios de acero inoxidable y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente."

Las reducciones tendrán roscas internas tipo NPT "National Pipe Thread" (rosca americana cónica para tubos) hembra y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.

Las dimensiones y tolerancias de los accesorios roscados estarán en conformidad con la norma ASME B16.3-2016 o superior, para la Clase 150.

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios donde se colocarán los materiales.

Comprende la provisión e instalación de todos los materiales, equipo y mano de obra de cada accesorio de acero inoxidable.

Todas las uniones son roscadas y para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

## 5. ENSAYOS

### PRUEBAS HIDROSTATICAS EN CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

Para el caso de conexiones domiciliarias completas se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

- Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener esta presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.
- Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.
- Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.
- Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.
- La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones, y respaldada con un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.
- Superada la prueba de estanqueidad, se instalará la caja de vereda, que incluye un neplo de tubería PVC, desagüe de 4" o 6", según determine el proyecto o Fiscalizador, cuya longitud será para superar el desnivel entre la rasante de vereda y la válvula de compuerta ubicada en la vereda del predio.
- Finalmente, y sólo para el caso de CONEXIÓN DOMICILIARIA SERVICIO, se instalará el medidor y la válvula check, mediante accesorios como codos, tees, neplos y/o adaptadores.
- Los accesorios que tienen rosca externa o interna, se ajustan con herramienta manual, hasta conseguir una unión impermeable, que se garantiza con la formación de un empaque con algunas vueltas de cinta de sellado de politetrafluoretileno (PTFE) (teflón), sobre las roscas.
- Las roscas tipo NPT (hilo macho) que se hacen en los tubos de PVC y/o polipropileno (PP), no presentarán rebabas ni cuerpos extraños.

## 6. MEDICIÓN

Los accesorios de acero inoxidable se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## 7. FORMA DE PAGO

Los accesorios de acero inoxidable se pagarán a los precios unitarios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de hermeticidad.

Rubros:

02.024.4758	UNION PVC/PP 1/2" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4759	UNION PVC/PP 3/4" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4760	UNION UNIVERSAL PVC/PP 1/2" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4761	UNION UNIVERSAL PVC/PP 3/4" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4803	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO PVC/PP 1" ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4804	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO PVC/PP 1 1/2" ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4805	UNION UNIVERSAL PVC/PP 1 1/2" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4789	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO PVC/PP 1/2" ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4790	NEPLO CON TUERCA/NEPLO CORRIDO MACHO PVC/PP 3/4" ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4798	UNION PVC/PP 1" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u
02.024.4811	UNION PVC/PP 1 1/2" ROSCA NPT HEMBRA (PROVISION E INSTALACION)	u

## 1. DEFINICION

Comprende el suministro e instalación de accesorios de Polipropileno (PP) o PVC que en conjunto, servirán para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar a los diversos servicios. Los accesorios estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Los accesorios de PP o PVC cumplirán con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

## 2. MATERIALES

- Accesorios de polipropileno (PP) o PVC según rubro, teflón en rollo norma ASTM D6585

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rubro incluye la compensación total por el suministro, instalación, colocación, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

Instalación de accesorios de tuberías:

- Ø Revisión de planos y trayectorias de la tubería, para evitar interferencias con otras instalaciones u otros elementos
- Ø Los accesorios irán en los sitios indicados en los planos de detalle del proyecto.
- Ø Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática y en general, cualquier otro defecto que se presente, a juicio de Fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Ø Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedar con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
- Ø La instalación se realizará conforme las recomendaciones de los fabricantes.

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR.-

Los accesorios estarán conforme con el Reglamento RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos.

Los accesorios de PVC para transporte de agua a presión deben cumplir con las exigencias del Reglamento. Las roscas internas y/o externas son del tipo BSPT o NPT hasta un diámetro de 1" y superiores a 1" son NPT cumpliendo con la norma NTE INEN 117 vigente.

Para accesorios de polipropileno se deberá cumplir la norma correspondiente:

NTE INEN 2956 Accesorios de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

#### 5. ENSAYOS

Todas las instalaciones de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de Fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que estime conveniente. Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio del Fiscalizador, deberán ser reparados correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo

#### 6. MEDICIÓN

Los accesorios de agua potable se medirán en unidad (u), contados directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

#### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

02.024.4740 TOMA DE INCORPORACION  $\frac{1}{2}$ " A  $\frac{1}{2}$ " (NORMA AWWA C800-21) INCLUYE UNION A TUBERIA DE COBRE  $\frac{1}{2}$ " (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4741 TOMA DE INCORPORACION  $\frac{3}{4}$ " A  $\frac{3}{4}$ " (NORMA AWWA C800-21) INCLUYE UNION A TUBERIA DE COBRE  $\frac{3}{4}$ " (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4774 TOMA DE INCORPORACION 1" A 1" (NORMA AWWA C800-21) INCLUYE UNION A TUBERIA DE COBRE 1" (PROVISION Y MONTAJE) u

## 1. DEFINICIÓN

La toma de incorporación cumplirá con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

## 2. MATERIALES

- Toma de incorporación (diámetro según rubro), teflón en rollo norma ASTM D6585

## 3. EQUIPO

Herramienta menor, taladro perforador uso en húmedo

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios donde se colocarán los materiales.

Comprende la provisión e instalación de todos los materiales, equipo y mano de obra de una toma de incorporación.

Instalación:

Para cualquiera de los servicios a proveer, se ubica la derivación del collarín o collar ya instalado, a la que se conecta la Toma de Incorporación, cuyo apriete, debe estar conforme a las recomendaciones del fabricante, (no se deberá utilizar torquímetro para ejecutar esta actividad, para precautelar cualquier avería y roturas futuras debido a ajustes excesivos).

Para una instalación segura, la rosca externa de la Toma de Incorporación debe ser del mismo tipo que la rosca interna de la derivación del collar. Ver Especificaciones Técnicas respectivas ANEXO 1.

En este punto debe realizarse la prueba de estanqueidad, para lo que se conecta el equipo de pruebas a la Toma de Incorporación y se procede de acuerdo a la Prueba de esta Especificación que se detalla en ENSAYOS.

Comprobada la estanqueidad del sello tubería - collar, se abre la válvula de la Toma de Incorporación con el fin de instalar el taladro de mano o un perforador en húmedo adecuado, procediendo a la perforación de la tubería matriz cuidando de no forzar la penetración de la broca en el tubo matriz, cuando este es de plástico. Inmediatamente de detectada la salida de agua, se desinstala el taladro y se cierra la válvula de la Toma de Incorporación impidiendo la salida de agua.

Ahora debe instalarse la Unión para tubería de cobre de agua potable, cuyo ajuste debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Todas las uniones son roscadas y para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

## **5. ENSAYOS**

Prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable (Toma de Incorporación)

Acoplado el equipo de pruebas en este rubro se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener esta presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.
2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.
3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.

Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.

4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo, Anexo a estas especificaciones técnicas), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

5. Las pruebas se las realizarán en conexiones iniciales, cambios de diámetro y conexiones taponadas.

## **6. MEDICIÓN**

Las tomas de incorporación se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## **7. FORMA DE PAGO**

Las tomas de incorporación se pagarán a los precios unitarios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de hermeticidad.

Rubros:

02.024.4742	VALVULA DE COMPUERTA 1/2" (NPT H-H) (NORMA AWWA C800-21) (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4743	VALVULA DE COMPUERTA 3/4" (NPT H-H) (NORMA AWWA C800-21) (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4744	VALVULA DE COMPUERTA 1" (NPT H-H) (NORMA AWWA C800-21) (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4776	VALVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELASTICO 1 1/2" R-R COBRE ANSI CL150-NORMA AWWA C800-21 (PROVISION Y MONTAJE)	u

## 1. DEFINICIÓN

La válvula de compuerta cumplirá con la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

## 2. MATERIALES

- Válvula de compuerta varios diámetros, teflón en rollo norma ASTM D6585

## 3. EQUIPO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios donde se colocarán los materiales.

Comprende la provisión e instalación de todos los materiales, equipo y mano de obra de una válvula de compuerta.

Todas las uniones son roscadas y para conseguir su estanqueidad, las roscas externas se cubren con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1). La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de dos capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Envolver la cinta alrededor de las roscas por lo menos cinco veces, manteniendo la tensión en la cinta con los dedos índice y medio para que penetre en las roscas. Cortar la cinta en los extremos con una tijera o con la mano. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

## 5. ENSAYOS

Se hará la prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable.

Para el caso de conexiones domiciliarias completas, cambios de diámetro y habilitaciones se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener está presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.

2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.

3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.

Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.

4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo entregado por Fiscalización), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

## 6. MEDICIÓN

Las válvulas se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## 7. FORMA DE PAGO

Las válvulas se pagarán a los precios unitarios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas o que no hayan resistido la prueba de hermeticidad.

Rubros:

02.024.4715 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
63MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4716 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
63MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4717 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
63MMX1" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4718 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
90MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4719 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
90MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4720 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
90MMX1" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4721 COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)  
110MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE) u

02.024.4722	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	110MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4723	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	110MMX1" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4724	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	160MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4725	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	160MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4726	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	160MMX1" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4727	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	200MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4728	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	200MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4729	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	200MMX1" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4730	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	250MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4731	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	250MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4732	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	250MMX1" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4733	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	300MMX1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4734	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	300MMX3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4735	COLLAR H.DUCTIL Y/O ACERO INOX. - AWWA C800-21 (CONEX. AGUA POTABLE)	
	300MMX1" (PROVISION Y MONTAJE)	u

## 1. DEFINICIÓN

El collar de hierro dúctil y/o de acero inoxidable cumplirá la especificación técnica del material del ANEXO 1 de este documento.

Para esta especificación se hace extensivo a la provisión de material, equipo, mano de obra y transporte necesarios para instalar el collar.

## 2. MATERIALES

Collar de hierro dúctil y/o acero inoxidable varios diámetros

### **3. EQUIPO**

Herramienta menor, torquímetro, taladro perforador uso en húmedo

### **4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

Instalación

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios a colocar los materiales y se comprueba el diámetro de la tubería de la red matriz.

Para cualquiera de los servicios a proveer, se inicia con la ubicación de la red matriz pública, frente al predio, de la que se va a tomar la derivación, señalándose las áreas a levantar el adoquín, pavimento o cualquier material de rasante.

La alineación entre el eje de la tubería matriz y el medidor debe ser, en lo posible, perpendicular.

Inmediatamente se procederá con la excavación hasta llegar a la tubería matriz, con las precauciones para no afectar otras instalaciones ni la propia tubería. Alrededor de la tubería matriz se debe excavar una zona en forma de cabezal que permita la colocación del collar. La excavación de zanja se prolonga hasta el sitio de ubicación de la válvula de compuerta ubicada en la vereda.

Ahora, para garantizar un acople y sellado perfecto, se limpia cuidadosamente la zona de la tubería matriz que acoge al collarín, cuya toma de derivación, dirigida al predio, tendrá una inclinación de 45 grados con respecto al eje horizontal de la tubería matriz; enseguida se acoplan las tuercas a sus pernos y se los aprieta en forma de cruz, con herramienta manual, siempre, vigilando que la tubería matriz guarde su forma y que el empaque de caucho que hace el sello hidráulico entre tubería y collarín se mantenga en su sitio.

El ajuste final de los pernos se realiza conforme lo recomendado por el fabricante y con la herramienta apropiada para este ajuste que es el torquímetro.

### **5. ENSAYOS**

Se hará la prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable.

Para el caso de conexiones domiciliarias completas, cambios de diámetro y habilitaciones se realiza la prueba de estanqueidad de la siguiente manera:

Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener esta presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.

2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.

3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba.

Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.

4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo entregado por Fiscalización), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

## 6. MEDICIÓN

Los collares o collarines se cuantificarán en unidades de acuerdo a su diámetro.

## 7. FORMA DE PAGO

Se paga por cada una de las unidades ejecutadas con el Precio Unitario estipulado en el Contrato, que incluye materiales, mano de obra, equipo, transporte y pruebas según lo estipulado en esta Especificación.

No se estimará ni pagará al Constructor por los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador.

Rubro:

02.024.4813 CODO 90° PVC/PP ROSCABLE D= 1 1/2" ROSCA NPT (PROVISION E INSTALACION)  
u

## 1. DEFINICIÓN

Comprende el suministro e instalación de accesorios de Polipropileno (PP) o PVC que en conjunto, servirán para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar a los diversos servicios. Los accesorios estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. MATERIALES

Accesorios de polipropileno (PP) o PVC según rubro.

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rubro incluye la compensación total por el suministro, instalación, colocación, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

Instalación de accesorios de tuberías:

- Ø Revisión de planos y trayectorias de la tubería, para evitar interferencias con otras instalaciones u otros elementos
- Ø Los accesorios irán en los sitios indicados en los planos de detalle del proyecto.
- Ø Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática y en general, cualquier otro defecto que se presente, a juicio de Fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Ø Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedar con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR. -

Conforme con el Reglamento RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos, la Tubería de PVC para transporte de agua a presión debe cumplir con lo establecido en las Normas INEN correspondientes:

Para tubería de polipropileno se deberá cumplir la norma correspondiente:

NORMA IRAM 13479, 13473 vigentes para Polipropileno

NTE INEN 2955 "TUBERIA. PLÁSTICA. Tubos de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos"

## 5. ENSAYOS

Todas las instalaciones de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de Fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que estime conveniente.

## 6. MEDICIÓN

Los accesorios de agua potable se medirán en unidad (u), contados directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

02.024.4855	TOMA DE INCORPORACION PEAD 1/2" A 1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4856	TOMA DE INCORPORACION PEAD 3/4" A 3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4857	TOMA DE INCORPORACION PEAD 1" A 1" (PROVISION Y MONTAJE)	u

## 1. DEFINICIÓN

Comprende la provisión e instalación de una toma de incorporación plástica con salida a PEAD (Polietileno de alta densidad) de  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ " o 1" en sus dos extremos (diámetro de acuerdo a rubro). La toma de incorporación para PEAD cumplirá con la especificación técnica del material descrita en este apartado, numeral 4.

## 2. MATERIALES

- Teflón norma ASTM D6585
- Toma de incorporación PEAD (diámetro según rubro)

## 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor
- Taladro perforador uso en húmedo

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios donde se colocarán los materiales.

Comprende la provisión e instalación de todos los materiales, equipo y mano de obra de una toma de incorporación.

Instalación:

Se ubica la derivación del collarín o collar ya instalado, a la que se conecta la Toma de Incorporación, cuyo apriete, debe estar conforme a las recomendaciones del fabricante. Para una instalación segura, la rosca externa de la Toma de Incorporación debe ser del mismo tipo que la rosca interna de la derivación del collar.

Comprobada la estanqueidad del sello tubería - collar, se abre la válvula de la Toma de Incorporación con el fin de instalar el taladro de mano o un perforador en húmedo adecuado, procediendo a la perforación de la tubería matriz cuidando de no forzar la penetración de la broca en el tubo matriz, cuando este es de plástico. Inmediatamente se detecta la salida de agua, se desinstala el taladro y se cierra la válvula de la Toma de Incorporación impidiendo la salida de agua.

Ahora debe instalarse la Unión para tubería de agua potable, cuyo ajuste debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El extremo roscado se cubre con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1) para conseguir su estanqueidad. La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de mínimo cinco capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Cortar la cinta en los extremos con una tijera. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

## Especificación técnica del material

### a) Definición

Se denominan accesorios plásticos para PEAD al conjunto de piezas que unidas conforman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

A continuación, se definen los accesorios contemplados en esta especificación

- Válvula o Toma de incorporación para tubería o manguera domiciliaria de PEAD

Válvula de Polipropileno que conectada a la tubería principal de agua de PVC o acero, a través del collarín, mediante conexión roscada formando un ángulo de 45° respecto del eje horizontal de la red matriz, para iniciar una conexión de servicio que se usa para interrumpir el flujo durante la instalación o mantenimiento de la línea de servicio.

Esta válvula se instala con frecuencia mientras la tubería principal está bajo presión.

La entrada de la toma de incorporación será de rosca externa NPT compatible con la rosca del collarín y la salida será a compresión para tubería PEAD.

Esta válvula se instala con frecuencia mientras la tubería principal está bajo presión.

### b) Material

El material del cuerpo será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

El material de la tuerca será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

En caso de los accesorios que requieran anillo de cierre será de Polyacetil y el material del sello deberá ser NBR o EPDM para uso alimenticio.

Presión nominal: 16 bares

### c) Suministro

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales y la legislación vigente.

### d) Normalización

Los accesorios plásticos para PEAD deberán cumplir con la norma ISO 17885:2021 "Sistemas de tubería plásticos - acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión de agua".

Se deberá entregar el certificado de conformidad sanitaria NSF 61, WRAS, ACS o similares.

En el accesorio, el marcado que consta es: la marca comercial y/o el nombre del fabricante y el diámetro respectivo del accesorio.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

Normas técnicas a aplicar:  
ISO 17885:2021

Sistemas de tubería plástico- Acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión para agua.

NTE INEN-ISO 2859-1

Procedimientos de muestro para inspección por atributos, parte 1. Programas de muestro clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.

NSF/ ANSI 61

Fundación Nacional de Ciencias, certificado de efectos sobre la salud para muchos componentes del sistema de agua y garantiza que accesorios cumplan con los requisitos reglamentarios de EE. UU. y Canadá.

## 5. ENSAYOS

El contratista suministrará certificados que avalen el cumplimiento de los materiales en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados.

## 6. MEDICIÓN

Las tomas de incorporación se medirán en unidades (u), medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas.

Rubros:

02.024.4858	ADAPTADOR HEMBRA PVC/PP - PEAD 1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4859	ADAPTADOR HEMBRA PVC/PP - PEAD 3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4860	ADAPTADOR HEMBRA PVC/PP - PEAD 1" (PROVISION Y MONTAJE)	u

## 1. DEFINICIÓN

Comprende la provisión y montaje de un adaptador hembra que por un extremo tiene salida de 1/2", 3/4" o 1" (diámetro según rubro) a PVC (policloruro de vinilo) o PP (polipropileno) y por el otro extremo se conecta con material PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 1/2", 3/4" o 1" (diámetro según rubro).

El adaptador hembra PVC/PP - PEAD cumplirá con la especificación técnica del material descrita en este apartado, numeral 4.

## 2. MATERIALES

- Teflón norma ASTM D6585
- Adaptador hembra PVC/PP - PEAD (diámetro según rubro)

## 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El Constructor, tomará todas las precauciones del caso, para que en la tubería no se introduzca tierra ni material extraño, que obstruya la tubería y/o pueda ser causante de contaminación del agua potable.

El extremo roscado se cubre con Cinta Selladora PTFE (ANEXO 1) para conseguir su estanqueidad. La aplicación de la cinta PTFE debe comenzar con dos vueltas tomadas a dos o tres roscas de la punta de la unión, evitando cubrir el extremo de la unión con cinta que puede restringir el flujo de agua. El enrollado debe realizarse en la dirección de la rosca. Cada vuelta debe cubrir la mitad del ancho de la vuelta anterior, consiguiendo una cubierta consistente de mínimo cinco capas. El enrollado debe extenderse en todo el largo de la rosca. Cortar la cinta en los extremos con una tijera. Repasar toda la cinta con las manos. Presionar con firmeza la cinta y verificar que esté asegurada a toda la unión.

El ensamble en el extremo liso del adaptador con la tubería, debe realizarse con la presión suficiente para introducirla hasta el tope, logrando que las mordazas de la unión sujeten a la tubería; por lo cual, el accesorio debe disponer de sello elastomérico (empaquete) que selle la unión entre el accesorio y la tubería. El adaptador debe calzar perfectamente con la tubería PEAD. Como buena práctica se debe dejar una señal, en los dos extremos de la tubería, hasta donde se debe introducir el tubo. La señal se ubicará a una longitud igual a la del cuello interior de la Unión para Tubería.

### Especificación técnica del material

#### a) Definición

Se denominan accesorios plásticos para PEAD al conjunto de piezas que unidas conforman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

A continuación, se definen los accesorios contemplados en esta especificación

**Adaptador hembra/macho PVC/PP - PEAD**

Accesorio que permite la unión de tubería PVC/PP (rosca NPT) con tubería de polietileno de alta densidad.

Al un extremo se tiene la unión a compresión para PEAD, y al otro la salida a rosca para PVC o PP, con rosca NPT externa (macho) o rosca NPT interna (hembra).

b) Material

El material del cuerpo será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

El material de la tuerca será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

En caso de los accesorios que requieran anillo de cierre será de Polyacetal y el material del sello deberá ser NBR o EPDM para uso alimenticio.

Presión nominal: 16 bares

c) Suministro

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales y la legislación vigente.

d) Normalización

Los accesorios plásticos para PEAD deberán cumplir con la norma ISO 17885:2021 Sistemas de tubería plásticos - acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión de agua.

Se deberá entregar el certificado de conformidad sanitaria NSF 61, WRAS, ACS o similares.

En el accesorio, el marcado que consta es: la marca comercial y/o el nombre del fabricante y el diámetro respectivo del accesorio.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

Normas técnicas a aplicar:

ISO 1788:2021

Sistemas de tubería plástico- Acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión para agua.

NSF/ ANSI 61

Fundación Nacional de Ciencias, certificado de efectos sobre la salud para muchos componentes del sistema de agua y garantiza que accesorios cumplan con los requisitos reglamentarios de EE. UU. y Canadá.

NTE INEN-ISO 2859-1

Procedimientos de muestro para inspección por atributos, parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.

## 5. ENSAYOS

El contratista suministrará certificados que avalen el cumplimiento de los materiales en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados.

## 6. MEDICIÓN

Los adaptadores se medirán en unidades (u), medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas.

Rubros:

02.024.4861	ADAPTADOR RECTO PEAD - PEAD 1/2" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4862	ADAPTADOR RECTO PEAD - PEAD 3/4" (PROVISION Y MONTAJE)	u
02.024.4863	ADAPTADOR RECTO PEAD - PEAD 1" (PROVISION Y MONTAJE)	u

## 1. DEFINICIÓN

Comprende la provisión y montaje de un adaptador plástico que por ambos extremos tiene salida de 1/2", 3/4" o 1" (diámetro según rubro) para conectar con material PEAD (Polietileno de Alta Densidad).

El adaptador PEAD - PEAD cumplirá con la especificación técnica del material descrita en este apartado, numeral 4.

## 2. MATERIALES

- Adaptador PEAD-PEAD

## 3. EQUIPO MÍNIMO

- Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El accesorio de polipropileno permite la unión de dos tramos de tubería de polietileno de alta densidad. Los dos extremos tienen la unión a compresión para PEAD.

### Especificación técnica del material

a) Definición

Se denominan accesorios plásticos para PEAD al conjunto de piezas que unidas conforman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

A continuación, se definen los accesorios contemplados en esta especificación

- Adaptador PEAD - PEAD

Accesorio que permite la unión de dos tramos de tubería de polietileno de alta densidad. Los dos extremos tienen la unión a compresión para PEAD.

b) Material

El material del cuerpo será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

El material de la tuerca será de polipropileno, block copolímero de alta calidad, PPB.

En caso de los accesorios que requieran anillo de cierre será de Polyacetel y el material del sello deberá ser NBR o EPDM para uso alimenticio.

Presión nominal: 16 bares

c) Suministro

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales y la legislación vigente.

d) Normalización

Los accesorios plásticos para PEAD deberán cumplir con la norma ISO 17885:2021 "Sistemas de tubería plásticos - acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión de agua".

Se deberá entregar el certificado de conformidad sanitaria NSF 61, WRAS, ACS o similares.

En el accesorio, el marcado que consta es: la marca comercial y/o el nombre del fabricante y el diámetro respectivo del accesorio.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

Normas técnicas a aplicar:

ISO 17885:2021

Sistemas de tubería plástico- Acoples mecánicos para sistemas de tubería a presión para agua.

NSF/ ANSI 61

Fundación Nacional de Ciencias, certificado de efectos sobre la salud para muchos componentes del sistema de agua y garantiza que accesorios

NTE INEN-ISO 2859-1

cumplan con los requisitos reglamentarios de EE. UU. y Canadá.

Procedimientos de muestro para inspección por atributos, parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.

## **5. ENSAYOS**

Se hará la prueba hidrostática de presión de la conexión de agua potable. Acoplado el equipo de pruebas se continúa con el siguiente procedimiento:

1. Accionar gradualmente el mecanismo de la bomba que introduzca presión a la conexión en un intervalo de 60 a 90 segundos, hasta alcanzar la presión de prueba de 150 Psi. Mantener esta presión por el tiempo de tres minutos y comprobar que no existan fugas.
2. Si en el tiempo de 3 minutos no se registra pérdida de presión (aguja del manómetro sin variación) dar por concluida la prueba.
3. Si registra pérdida de presión (aguja del manómetro con variación) revisar y reparar la conexión e iniciar nuevamente la prueba. Superada la prueba de estanqueidad, se procede con el relleno de la zanja y la reposición de los recubrimientos de la calzada y la vereda, según sus propias especificaciones técnicas.
4. La prueba hidrostática deberá ser realizada al 100% de las conexiones domiciliarias de agua potable en los dos puntos señalados en estas especificaciones técnicas (en la toma de incorporación y justo antes de colocar el medidor), estos ensayos serán respaldados mediante reportes de pruebas en campo (conforme el formato modelo entregado por Fiscalización), además incluirá un video adjunto a la planilla de avance de obra en archivo magnético, el mismo debe permitir verificar la ejecución en sitio.

El contratista suministrará certificados que avalen el cumplimiento de los materiales en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados.

## **6. MEDICIÓN**

Los adaptadores se medirán en unidades (u), medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por unidad (u) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

No se estimará ni pagarán al Constructor los trabajos que deba ejecutar para desmontar y volver a instalar las conexiones domiciliarias no aprobadas por el Fiscalizador, por encontrarse defectuosas.

Rubros:

02.024.4864	TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD (PEAD) 1/2" PE 100 1.25 MPa (PROVISIÓN Y MONTAJE)	m
02.024.4865	TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD (PEAD) 3/4" PE 100 1.25 MPa (PROVISIÓN Y MONTAJE)	m
02.024.4866	TUBERIA POLIETILENO ALTA DENSIDAD (PEAD) 1" PE 100 1.25 MPa (PROVISIÓN Y MONTAJE)	m

### 1. DEFINICIÓN

Se entenderá por provisión e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra. La tubería de polietileno de alta densidad que se requieran en la construcción y/o reparación de sistemas de Agua Potable.

### 2. MATERIALES

Tubería de polietileno de alta densidad (diámetro según rubro)

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Su función es la de transportar agua potable a presión a una conexión domiciliaria.

**INSTALACIÓN.-** Una vez revisados los planos de instalación, se hace la inspección de los sitios a colocar el material. Este material podrá utilizarse como sustituto de tubería de cobre en los sitios que sean solicitados por el Fiscalizador y/o Administrador. Se presentará, para aprobación de la Fiscalización, un listado de la cantidad de tubería de polietileno de alta densidad a utilizar, por conexión, en una jornada de trabajo. Los tubos serán azules cumplirán con norma ASTM D 3035 y la norma INEN 1744.

El alineamiento de la tubería será aceptado previamente por Fiscalización, en caso de existir un daño ocasionado al recubrimiento de la tubería durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al relleno de la zanja. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa de Fiscalización.

Si la tubería no va a colocarse en el momento de su entrega, se almacenará en sitios previamente autorizados por Fiscalización; previo a su instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos. Para unión de este material se utilizará acoples adecuados de PEAD, para unión con los demás elementos de la conexión.

El ensamble de la tubería de PEAD con la unión de dos partes, debe realizarse por el extremo de compresión y con la presión suficiente para introducirla hasta el tope, logrando que las mordazas de la unión sujeten a la tubería.

### Especificación técnica del material

#### a) Definición

La tubería de polietileno de alta densidad es el elemento que sirve para transportar agua a presión de manera técnica, segura y eficiente.

b) Material

La Tubería de Polietileno está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Previo a la comercialización del producto sea nacional o importado contemplado en el reglamento, debe demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto, emitido: "...por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo vigentes suscritos por Ecuador".

"Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización"

Conforme con el Reglamento, la Tubería de Polietileno cumplirá con lo establecido en la Norma NTE INEN 1744 vigente.

Requerimiento particular de la EPMAPS:

Tubería de Polietileno Alta Densidad (PEAD) conforme la norma NTE INEN 1744

Como requerimiento de la EPMAPS la presión nominal mínima requerida de 1.25 Mpa.

Las longitudes estándares de rollos de tubo de polietileno deben estar de acuerdo con lo señalado en la TABLA 16. "Longitudes estándares para tubos de PE" de la norma NTE INEN 1744.

c) Suministro

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales y la legislación vigente.

d) Normalización

REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Reglamento/ Norma	Título
RTE INEN 030 vigente	Tuberías y Accesorios Plásticos
NTE INEN 1744 vigente	Tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Requisitos

5. ENSAYOS

El contratista suministrará certificados que avalen el cumplimiento de los materiales en concordancia con las normas detalladas en esta especificación. La Fiscalización en coordinación con la Unidad de Control de Calidad en Materiales se reserva el derecho de tomar muestras y de llevar a cabo pruebas de cualquier material tras la entrega y de rechazar todos los componentes presentados en caso de que una muestra falle en el cumplimiento de los requerimientos especificados

## 6. MEDICIÓN

La tubería de polietileno de alta densidad para agua será medida para fines de pago en metros. Al efecto se determinarán directamente en la obra los metros instalados de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 02.025 RECUBRIMIENTO DE UNIONES/PIEZAS

Rubro:

02.025.4.86 RECUBRIMIENTO EPÓXICO EXTERIOR DE TUBERÍA ACERO NORMA AWWA C210  
INCLUYE GRANALLADO - EN TUBERIA PARA INMERSIÓN EN AGUA m<sup>2</sup>

### 1. DEFINICION

Es el conjunto de operaciones que debe ejecutar el Constructor para suministrar y realizar con el equipo adecuado los revestimientos o protecciones anticorrosivas a base de recubrimiento epóxico líquido en tuberías o accesorios de acero, que servirán para instalar las redes de agua potable de acuerdo a normativa.

### 2. MATERIALES

Pintura epóxica para tuberías, disolvente para epóxico, primer, granalla metálica

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, tolva de granallado, equipo de granallado, equipo de pintura, compresor

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Recubrimiento epóxico

El recubrimiento epóxico de las tuberías, uniones, accesorios y piezas especiales, se hará de acuerdo con los requisitos siguientes:

Normativa:

AWWA C210 VIGENTE: "Sistema de recubrimiento de epóxico líquido para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua". Deben respetarse los métodos de aplicación de los recubrimientos de acuerdo a la normativa correspondiente vigente para agua potable.

Aplicación de base epóxica de 2 partes:

Un sistema de base epoxi de 2 partes se aplica con pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa de acuerdo a la norma aplicada.

La pintura no deberá aplicarse mientras llueve en la intemperie.

La imprimación (primera capa de pintura) deberá ser aplicada tan pronto como sea posible después de la preparación de la superficie, y nunca después de pasadas 8 horas desde que se realizó la limpieza (ver Tabla N° 1).

Cada capa de pintura deberá ser exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.

Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc., según las instrucciones del fabricante.

### Preparación de las Superficies

Una correcta preparación de superficie previo a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia ya que el rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, incrustaciones y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbe.

Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceites, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleando para ello cepillos con alambre de acero.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales como la norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council) definiendo en cada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura de acuerdo a la Tabla N°1.

Tabla N°1: Preparación de superficies

Norma*	Nombre	Descripción
SSPC-SP1	Limpieza con Solventes	Preparación de superficie o limpieza utilizando solventes, vapor de agua, soluciones alcalinas, emulsiones jabonosas, detergentes y solventes orgánicos que remueven de los sustratos contaminantes como: grasa, aceite, polvo y sales solubles en el agente limpiador.
SSPC-SP10	Limpieza con chorro abrasivo - Granallado /arenado semi-blanco	Preparación de superficie o limpieza con chorro de Abrasivo conocido como granallado o arenado semi blanco. Este tipo de limpieza, utiliza algún tipo de abrasivo a presión para limpiar la superficie, a través de este método, se elimina toda la escama de laminación, óxido, pintura y cualquier material incrustante. La superficie debe verse libre de aceite, grasa, polvo, óxido, capa de laminación, restos de pintura y otros materiales extraños. Se admite hasta un 5% de restos de contaminantes que pueden aparecer sólo como distinta

		<p>coloración en cada pulgada cuadrada de la superficie. Es la especificación más comúnmente utilizada. Reúne las características de buena preparación y rapidez en el trabajo. Se lo utiliza para condiciones regulares a severas.</p>
--	--	---

#### Condiciones Atmosféricas

No se ejecutará ningún trabajo de aplicación de pintura o protecciones anticorrosivas en general, cuando las superficies tratadas estén expuestas a la acción de lluvia, nieve, viento muy intenso y fenómenos similares.

Los materiales deberán ser solamente aplicados en la forma señalada por las instrucciones y especificaciones del fabricante de los mismos.

#### Instrucciones del fabricante

En la aplicación de pinturas u otros materiales para protección anticorrosiva deberán cumplirse las instrucciones y recomendaciones del fabricante de los mismos.

#### Inspección final

Terminados los trabajos de pintado o tratamiento anticorrosivo en general, todas las superficies tratadas deberán ser inspeccionadas por el Ingeniero Fiscalizador antes de su aceptación final y el Constructor reparará por su cuenta y cargo todos los defectos localizados por el Ingeniero Fiscalizador.

El Fiscalizador no aceptará recubrimientos rayados, zonas sin recubrimiento ni pintura mal aplicada. El marcaje de las tuberías y accesorios debe cumplir con lo establecido en la norma bajo la cual se realice su fabricación.

### 5. ENSAYOS

El Contratista deberá suministrar los certificados de calidad de los materiales, para verificación de la misma. Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas y para realizar los ensayos respectivos de laboratorio, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

### 6. MEDICIÓN

El recubrimiento externo se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones o ningún otro concepto.

### 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

Rubro:

02.025.4.89 RECUBRIMIENTO EPOXICO INTERNO DE TUBERÍA DE ACERO NORMA AWWA C210  
SIN GRANALLADO m2

#### 1. DEFINICION

Es el conjunto de operaciones que debe ejecutar el Constructor para suministrar y realizar con el equipo adecuado los revestimientos o protecciones anticorrosivas a base de recubrimiento epóxico líquido en tuberías o accesorios de acero, que servirán para instalar las redes de agua potable de acuerdo a normativa.

#### 2. MATERIALES

Pintura epóxica grado alimenticio (incluye diluyente)

#### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, wincha de arrastre, equipo de pintura, compresor

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Recubrimiento epóxico

El recubrimiento epóxico de las tuberías, uniones, accesorios y piezas especiales, se hará de acuerdo con los requisitos siguientes:

Normativa:

AWWA C210 VIGENTE: "Sistema de recubrimiento de epóxico líquido para el interior y exterior de las tuberías de acero para agua". Deben respetarse los métodos de aplicación de los recubrimientos de acuerdo a la normativa correspondiente vigente para agua potable.

La pintura empleada para elementos que estarán en contacto con agua potable (especialmente la parte interna) deberá disponer de certificado de grado alimenticio emitida por la FDA (Food and drug administration), ANSI/NSF 61 (National Sanitation Foundation), WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) o certificaciones similares para su aceptación.

Aplicación de base epóxica de 2 partes:

Un sistema de base epoxi de 2 partes se aplica con pistola, brocha, rodillo, inmersión o combinación de estos métodos, pero siempre con el equipo recomendado por el fabricante para asegurar el espesor exigido en cada capa de acuerdo a la norma aplicada.

La pintura no deberá aplicarse mientras llueve en la intemperie.

Cada capa de pintura deberá ser exenta de porosidades, ampollas u otros defectos visibles. Tales defectos deberán ser reparados antes de aplicar una nueva capa.

Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descascarillado, etc., según las instrucciones del fabricante.

### Preparación de las Superficies

Una correcta preparación de superficie previo a la aplicación de cualquier tipo de revestimiento o pintura es un factor de suma importancia ya que el rendimiento de un revestimiento protector está influenciado significativamente por su capacidad de adherirse adecuadamente al sustrato, siendo de suma importancia la eliminación de aceites, grasas, incrustaciones y contaminantes de la superficie como la cascarilla de laminación y herrumbre.

Previamente a la aplicación de los materiales de protección anticorrosiva las superficies metálicas deberán ser limpiadas de grasas, aceites, incrustaciones y cualquier otra materia extraña, lo cual se hará por lavado y frotado. Quedará prohibido el empleo de solventes que contengan grasa o aceites.

Las incrustaciones, herrumbre, etc., serán retiradas cepillando las superficies empleando para ello cepillos con alambre de acero.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales como la norma Americana SSPC (Steel Structures Painting Council) definiendo en cada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura de acuerdo a la Tabla N°1.

Tabla N°1: Preparación de superficies

Norma*	Nombre	Descripción
SSPC-SP1	Limpieza con Solventes	Preparación de superficie o limpieza utilizando solventes, vapor de agua, soluciones alcalinas, emulsiones jabonosas, detergentes y solventes orgánicos que remueven de los sustratos contaminantes como: grasa, aceite, polvo y sales solubles en el agente limpiador.

### Condiciones Atmosféricas

No se ejecutará ningún trabajo de aplicación de pintura o protecciones anticorrosivas en general, cuando las superficies tratadas estén expuestas a la acción de lluvia, nieve, viento muy intenso y fenómenos similares.

Los materiales deberán ser solamente aplicados en la forma señalada por las instrucciones y especificaciones del fabricante de los mismos.

### Instrucciones del fabricante

En la aplicación de pinturas u otros materiales para protección anticorrosiva deberán cumplirse las instrucciones y recomendaciones del fabricante de los mismos.

### Inspección final

Terminados los trabajos de pintado o tratamiento anticorrosivo en general, todas las superficies tratadas deberán ser inspeccionadas por el Ingeniero Fiscalizador antes de su aceptación final y el Constructor reparará por su cuenta y cargo todos los defectos localizados por el Ingeniero Fiscalizador.

El Fiscalizador no aceptará recubrimientos rayados, zonas sin recubrimiento ni pintura mal aplicada. El marcaje de las tuberías y accesorios debe cumplir con lo establecido en la norma bajo la cual se realice su fabricación.

## 5. ENSAYOS

El Contratista deberá suministrar los certificados de calidad de los materiales, para verificación de la misma Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas y para realizar los ensayos respectivos de laboratorio, el costo de los mismos correrá a cargo del Contratista.

## 6. MEDICIÓN

El recubrimiento interno se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

No se reconocerá ningún valor adicional por reparaciones o ningún otro concepto.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

## 02.026 CORDON DE SUELDA

Rubro:

02.026.4.05 CORTE TUBERIA ACERO EN CAMPO m

### 1. DEFINICION

Se entenderá por corte a todas las operaciones necesarias que tenga que ejecutar el Constructor para separar segmentos de dimensiones preestablecidas de tubería de acero, utilizando herramientas: trepanadoras, sierra circular, oxicorte, oxiacetileno, plasma, etc.

### 2. MATERIALES

Acetileno, oxígeno, disco de corte, disco de desbaste

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, amoladora eléctrica, equipo de solda autógena, generador trifásico

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

#### 1. Calificación de procedimientos

Los procedimientos de corte que vayan a ser empleados serán previamente calificados a partir de trabajos de muestra que ejecutarán los mismos operadores que tendrán a su cargo las operaciones de corte

Los procedimientos de corte serán calificados de acuerdo con lo consignado a las recomendaciones de la norma ASME.

## 2 Calificación de los operadores y soldadores

Los soldadores serán calificados en proceso de soldadura y corte, la correspondiente en función a los elementos y soldadura requerida en el proyecto.

El Contratista de obra, contará con la logística para realizar los cortes necesarios o requeridos con equipos adecuados y personal capacitado, manteniendo en todo momento los equipos de seguridad y siguiendo las normas de seguridad correspondientes.

Los procedimientos de corte que vayan a ser empleados serán previamente calificados a partir de trabajos de muestra que ejecutarán los mismos operadores que tendrán a su cargo las operaciones de corte.

Los cortes en tubería de acero se realizarán preferentemente con equipos de oxicorte u oxiacetileno regulados correctamente, a fin de que los cortes sean precisos y de calidad. Cuando se realicen cortes con estas técnicas, el material será calentado y cortado a la temperatura adecuada a fin de no ocasionar daños en el material restante.

## 5. ENSAYOS

No aplica.

## 6. MEDICIÓN

El corte de tubería de acero se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra y deberán ser revisadas y aprobadas por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

02.026.4.14	CORDON DE SUELDA ELECTRICA EN TUBERIA ACERO e=9mm EN CAMPO SOLDADOR
API / ASME	m
02.026.4.16	CORDON DE SUELDA ELECTRICA EN TUBERIA ACERO e=12mm EN CAMPO - SOLDADOR
API / ASME	m

## 1. DEFINICION

Se entenderá por cordón de suelda a todas las operaciones necesarias que ejecutará el Constructor, utilizando equipos y herramientas adecuados, para unir materiales o moldear piezas especiales de acuerdo con las formas requeridas por el Proyecto y/u ordenadas por el Fiscalizador.

Este rubro se hace extensivo para la soldadura en elementos estructurales.

## 2. MATERIALES

Alambre mig, disco de corte, disco de desbaste, grata para amoladora, electrodo

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, amoladora eléctrica, soldadora eléctrica, soldadura mig, generador eléctrico.

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

### 1. Calificación de procedimientos

Los procedimientos de suelda que vayan a ser empleados serán previamente calificados a partir de trabajos de muestra que ejecutarán los mismos operadores que tendrán a su cargo las operaciones de corte

Los procedimientos de soldado serán calificados de acuerdo con lo consignado a las recomendaciones de la ASME.

### 2 Calificación de los operadores y soldadores

Los soldadores serán calificados en proceso de soldadura: SMAW, GTAW, GMAW, la correspondiente en función a los elementos y soldadura requerida en el proyecto.

### 3 Procedimientos de soldado

3.1. En general todos los trabajos de soldadura serán ejecutados con estricto apego a los procedimientos ensayados calificados y aprobados en el proceso de "Calificación de procedimientos".

3.2. Preparación de superficies. Todas las superficies y sus inmediaciones que vayan a ser unidas por medio de soldadura deberán ser previamente limpiadas de incrustaciones, herrumbres, grasas, aceite, pintura y en general, de materias extrañas que interfieran con la operación de soldado o que afecten la calidad de la misma, excepto costras firmemente adheridas producto de laminación del metal base. Las superficies que formarán la junta deberán encontrarse lisas, libres de rebabas, gotas u otros defectos que afecten adversamente el proceso de soldadura.

3.3. Las superficies que formarán la junta, y sus inmediaciones deberán ser cepilladas con cepillos de alambre de acero para retirar todas las impurezas. Delgadas películas de herrumbre que se adhieran después del cepillado de las superficies no serán forzosamente removidas.

3.4. En soldaduras que requieran varias pasadas del electrodo, después de cada pasada deberán limpiarse de escorias y de otras materias extrañas antes de continuar con las pasadas subsecuentes.

3.5. No será necesario remover los puentes de soldadura provisional que hayan sido colocadas para mantener en correcta presentación las partes que formen la junta, siempre y cuando sean sano y que se fundan conjuntamente con el cordón o filete de soldadura definitivos.

3.6. Cuando la operación de soldado se ejecute a bajas temperaturas se tomarán las medidas adecuadas para continuar los procedimientos de suelda

3.7. Se permitirá el martilleo de las capas o cordones de soldadura solamente para prevenir las deformaciones que se presenten en las mismas. La superficie de las soldaduras terminadas y la primera capa de las soldaduras de ranura no serán martilladas. En los casos en que se requiera y sea permitido el martilleo, éste será ejecutado mediante herramientas adecuadas de punta roma.

3.8. Las pasadas superficiales en soldaduras de ranura deberán ser substancialmente centradas con respecto a la junta, y en general todas las pasadas superficiales deberán quedar razonablemente lisas y libres de depresiones.

3.9. Las soldaduras en filete deberán ser ejecutadas con el mínimo recorte posible en el exterior del tubo.

La garganta de soldaduras de filete completo no deberá ser menor que 0.707 del espesor de la lámina más delgada que forma el tubo.

Los excesos en recorte del material base se considerarán como trabajo defectuoso y serán reparados con material de soldadura.

Todos los cráteres y depresiones que se presenten en los cordones o filetes de soldadura y terminados deberán ser rellenados hasta nivelarlos a la superficie de la soldadura, en la junta. El relleno se hará con el mismo electrodo empleado en la soldadura.

3.10. Los tubos deberán ser cuidadosamente alineados y presentados para su soldado a tope, manteniéndose en su posición correcta hasta terminar de soldar la junta, de tal manera que en la junta terminada ninguno de los tubos concurrentes a la misma quede desalineados o presenten proyecciones mayores que un 20 (veinte) por ciento del espesor de la lámina o placa que forma los tubos con un máximo maximorum de 3.15 mm (1/8").

## 5. ENSAYOS

Para la comprobación del cordón de soldadura se realizará ensayos no destructivos o los que considere el fiscalizador, y serán de responsabilidad del Contratista.

## 6. MEDICIÓN

El cordón de suelda se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra y deberán ser revisadas y aprobadas por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

### 03.005 SUM./INST. TUBERIA PLASTICA DESAGUE

Rubro:

03.005.4.03 TUBERIA PVC 110MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST) m

#### 1. DEFINICION

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería de PVC para desagüe o alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para

formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua. Las tuberías estarán ubicadas en los sitios que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## **2. MATERIALES**

Tubo PVC para desagüe (diámetro según rubro), pega, líquido limpiador

## **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta menor

## **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

En este rubro se considera el suministro, transporte y colocación de tubería, con toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos.

La colocación de tubería plástica se efectuará de acuerdo con los detalles señalados en los planos y o indicaciones de fiscalización.

La tubería a ser utilizada corresponde al PVC rígido E/C para desagüe normal.

Normalización.-

La Tubería plástica para alcantarillado está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

La tubería debe cumplir con la INEN 2059 "TUBOS PERFILADOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS".

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

Los trabajos de instalación de tuberías de desagüe deberán estar a entera satisfacción de la Fiscalización.

## **5. ENSAYOS**

El constructor está en la obligación de suministrar los certificados de conformidad de la tubería que utilizará en el proyecto para garantizar su calidad.

## **6. MEDICIÓN**

La medición de la instalación de tubería se medirá en metros (m) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, cantidad que deberá ser revisada y aprobada por Fiscalización.

## **7. FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 04.016 INSTALACIONES DE AGUA

Rubros:

04.016.4.16	TUBERÍA PVC/PP ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m
04.016.4.17	TUBERÍA PVC/PP ROSCABLE 3/4" (PROVISION E INSTALACION)	m
04.016.4.18	TUBERIA PVC/PP ROSCABLE 1" (PROVISION E INSTALACION)	m
04.016.4.24	TUBERIA PVC/PP ROSCABLE 1 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	m

### 1. DEFINICION

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera. La tubería de agua estará en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. MATERIALES

Tubería PVC/PP roscable (diámetro según rubro), teflón.

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rubro incluye la compensación total por el suministro, instalación, colocación, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

Instalación de tuberías:

- Ø Revisión de planos y trayectorias de la tubería, para evitar interferencias con otras instalaciones u otros elementos.
- Ø Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo.
- Ø Los cortes requeridos en los tubos se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará lubricante adecuado en la superficie que se esté trabajando.
- Ø Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- Ø Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática y en general, cualquier otro defecto que se presente, a juicio de Fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.

Ø Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.

Ø Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedar con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

#### REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR.-

Las tuberías estarán conforme con el Reglamento RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos.

La Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80 cumplirá con lo establecido en la Norma NTE INEN 2497 vigente. Requerimiento particular de la EPMAPS: presión nominal de 1.25 MPa

Para tubería de polipropileno se deberá cumplir la norma correspondiente:

Tubería de polipropileno (PP) conforme la norma NTE INEN 2955 TUBERIA PLÁSTICA. Tubos de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos, presión nominal de 1.0 MPa a 20°C, extremos roscados tipo NPT según norma NTE INEN 117 vigente, con protección a la radiación ultravioleta que sea apto para uso bromatológico.

De acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS-Quito se debe coordinar con la Unidad de Control de Calidad en Materiales la recepción de los accesorios.

#### 5. ENSAYOS

Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de Fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que estime conveniente.

#### 6. MEDICIÓN

La tubería se medirá en metros (m), medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

#### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubros:

04.016.4.86	TEE PVC/PP ROSCABLE 3/4" (PROVISIÓN E INSTALACIÓN)	u
04.016.4190	TEE PVC/PP ROSCABLE D=1" (PROVISIÓN E INSTALACIÓN)	u
04.016.4191	CODO PVC ROSCABLE D=1" (PROVISION E INSTALACION)	u
04.016.4203	UNION UNIVERSAL PVC/PP ROSCABLE 1" (PROVISIÓN E INSTALACIÓN)	u
04.016.4204	CODO PVC/PP ROSCABLE D=1/2" (PROVISION E INSTALACION)	u
04.016.4205	CODO PVC/PP ROSCABLE 3/4" (PROVISIÓN E INSTALACIÓN)	u
04.016.4206	TEE PVC ROSCABLE 1/2" (PROVISION E INSTALACION)	u

### 1. DEFINICION

Comprende el suministro e instalación de accesorios de Polipropileno (PP) o PVC que en conjunto, servirán para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar a los diversos servicios. Los accesorios estarán en conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### 2. MATERIALES

Accesorios de polipropileno PP o PVC según rubro, teflón

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El rubro incluye la compensación total por el suministro, instalación, colocación, pruebas y puesta en funcionamiento, así como también toda la mano de obra, equipo, accesorios, partes y piezas, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos.

Instalación de accesorios de tuberías:

- Ø Revisión de planos y trayectorias de la tubería, para evitar interferencias con otras instalaciones u otros elementos
- Ø Los accesorios irán en los sitios indicados en los planos de detalle del proyecto.
- Ø Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática y en general, cualquier otro defecto que se presente, a juicio de Fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Ø Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedar con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
- Ø La instalación se realizará conforme las recomendaciones de los fabricantes.

## REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS VIGENTES A APLICAR.-

Los accesorios estarán conforme con el Reglamento RTE INEN 030 Tubos y Accesorios Plásticos.

Los accesorios de PVC para transporte de agua a presión deben cumplir con las exigencias del Reglamento. Las roscas internas y/o externas son del tipo BSPT o NPT hasta un diámetro de 1" y superiores a 1" son NPT cumpliendo con la norma NTE INEN 117 vigente.

Para accesorios de polipropileno se deberá cumplir la norma correspondiente:

- NTE INEN 2956 Accesorios de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos. Requerimiento particular de la EPMAPS
- Como requerimiento particular de la EPMAPS la presión nominal para accesorios de  $\frac{1}{2}$ " será igual o mayor a 1,25 MPa. La presión nominal para accesorios de  $\frac{3}{4}$ " y mayores será mínimo de 1 MPa.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas."

### 5. ENSAYOS

Todas las instalaciones de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de Fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que estime conveniente.

### 6. MEDICIÓN

Los accesorios de agua potable se medirán en unidad (u), contados directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

### 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por unidad (u) aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

## 04.020 CERRAMIENTOS

Rubro:

04.020.4.50 CERRAMIENTO PROVISIONAL CON TELA DE YUTE (H=1.25m) PINGOS CADA 2m  
m

### 1. DEFINICION

Son elementos utilizados para cercar las áreas de las obras, delimitar zonas peatonales, o restringir la circulación.

Alcance.-

Para la materialización de los cerramientos, se incluirán todos los materiales, equipos humanos, herramientas, transporte para construir en el sitio que determine el proyecto, o a solicitud, por escrito, del Fiscalizador.

## 2. MATERIALES

Tela de yute h=1.25m, pingos de madera, clavos

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta menor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

➤ Cerramiento Provisional con tela de Yute (H=1.25m) pingos cada 2m

Se utilizan para el cierre del contorno de la obra, en los sitios indicados en planos y en aquellos que señale el Fiscalizador, usando materiales como: clavos, yute (tela verde), listones, postes o guadas. Con la finalidad de delimitar el área de construcción y el ingreso a personas ajenas a la obra se deberá realizar un cerramiento provisional. Esto evitará que el polvo y el ruido ambiental se dispersen por completo a las zonas donde existe asentamiento humano. Además de servir como una barrera para que transeúntes, usuarios visualicen e identifiquen la zona demarcada, de igual forma servirá como parte de seguridad de material de construcción y equipos.

El Contratista presentará un programa de cerramientos provisionales para aprobación del Fiscalizador, previo al inicio de los trabajos.

La distribución de los postes será cada 2.0 metros previendo que no presente excesivas ondulaciones o retorcimiento.

El cerramiento será mantenido por el Contratista, en perfectas condiciones durante todo el desarrollo de la obra y será reparado a solicitud del Fiscalizador, sin costo extra.

Previa autorización, por escrito, del Fiscalizador, el cerramiento será retirado por el Contratista.



## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

El cerramiento de tela de yute se pagará en metros (m) con aproximación de dos décimas de m.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El cerramiento de tela de yute se pagará con los precios contractuales.

### **04.027 PICADO, PERFORACION, CORTE DE ESTRUCTURAS**

Rubro:

04.027.4.22 CORTE DE HORMIGON m

#### **1. DEFINICION**

Comprende el conjunto de actividades que debe ejecutar el contratista para realizar cortes en el hormigón con equipos o herramientas mecánicas, en los sitios conforme con los detalles, planos del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

#### **2. MATERIALES**

Disco de diamante para corte

#### **3. EQUIPO MÍNIMO**

Herramienta manual, cortadora de asfalto/pavimento

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra necesaria el corte en elementos de hormigón.

Previo al corte se trazará líneas de guía para señalar los lugares donde se realizará el corte, el cual será con equipo mecánico, durante este proceso se utilizará agua tanto para la refrigeración del disco como para el control de polvo.

Posterior al corte se procederá con trabajos de limpieza del sitio.

Todos los trabajos de corte quedarán a satisfacción de Fiscalización.

#### **5. ENSAYOS**

No aplica

#### **6. MEDICIÓN**

El corte de hormigón se medirá por metro (m), medido directamente de obra, deberá ser revisado y aprobado por Fiscalización.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 05.010 BOMBEO

Rubro:

05.010.4.05 BOMBEO AGUA IGUAL/MAYOR 2", Q MAYOR 3l/s, TDH MAYOR 10m (SE PAGARA EN hora)  
u

### 1. DEFINICION

Bombeo es la acción de extraer, elevar o impulsar un fluido mediante una o más bombas mecánicas, para realizar una obra desde un sitio previamente escogido hasta el exterior de una excavación, debido a que las actividades de trabajo no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por tanto hay que tomar las debidas precauciones y protecciones que la técnica de construcción aconseja para estos casos.

### 2. MATERIALES

No aplica

### 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, bomba de agua con diámetro de descarga igual o mayor a 2"

### 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El método para eliminar el agua de las excavaciones, es por bombeo, mediante la utilización de bombas eléctricas o de combustión, dependiendo de la altura a elevar el fluido; en el segundo caso, evitando contaminar el ambiente de trabajo con los gases de la combustión, especialmente en excavaciones subterráneas.

Todas las excavaciones de zanjas para alcantarillado no deberán tener agua antes de colocar el hormigón, y éste, bajo ningún concepto se colocará bajo agua. Las excavaciones de zanjas para colocar tubería o fundir colectores se conservarán secos, por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

Se incluyen la bomba de succión, las mangueras, el combustible de ser el caso y la mano de obra necesaria para operar la bomba durante el tiempo que indique el Fiscalizador o que sea necesario.

La potencia de la bomba será dada por el fabricante y sus mangueras de succión y expulsión tendrán un diámetro de 2" o mayor. Los requerimientos de potencia de la bomba serán presentados al Fiscalizador para su previa aprobación.

Requerimientos mínimos:

TDH= 15 m

Q= 3 l/s

### 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

El bombeo de agua del fondo de las excavaciones se medirá en horas con aproximación del minuto, que realmente estuvo encendida la bomba y desalojando el agua.

Se tomarán en cuenta el sobretiempo de bombeo, cuando éstas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

## 7. FORMA DE PAGO

El bombeo se pagará con los costos contractuales.

# 06.006 MANTENIMIENTO DE PLANTAS DE TRATAMIENTO

Rubro:

06.006.4127 LIMPIEZA WETBLASTING SUPERFICIE DE METAL INC INHIBIDOR DE CORROSIÓN  
m2

## 1. DEFINICIÓN

El "wetblasting" o granallado húmedo es un método de limpieza de superficies metálicas que utiliza: aire a presión, agua y abrasivo, para posterior aplicación de un inhibidor de corrosión. La limpieza se realizará en los lugares que indiquen los planos en cada caso y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

## 2. MATERIALES

Agua, granalla o abrasivo, aditivo anticorrosivo

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Herramienta manual, equipo para granallado, tolva de granallado, compresor

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

El contratista proveerá los materiales, equipo y mano de obra especializada para limpieza de superficie con método "wetblasting"

Los elementos a ser limpiados, serán los indicados en planos, u órdenes de Fiscalización, una vez que se proceda con el granallado húmedo se evitará afectar a elementos aledaños.

El tamaño de la granalla a utilizarse, la presión y distancia del equipo debe estar revisada previamente para proceder con la limpieza, se seguirán todas las recomendaciones del proveedor.

Una vez realizado el wetblasting, se dejará la superficie lavada y limpia.

En superficies de metal se utilizará un inhibidor de corrosión, el cual se aplicará al menos 2 manos.

El Fiscalizador revisará que la superficie intervenida quede limpia y uniforme.

Todos los trabajos de limpieza de superficie quedarán a satisfacción de Fiscalización.

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

La limpieza "wetblasting" se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima, medidos directamente de obra, deberán ser revisados y aprobados por Fiscalización.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

# 06.013 REPARACIONES DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

Rubro:

06.013.4.28 TELEDETECCIÓN SATELITAL DE FUGAS EN REDES DE AGUA POTABLE (INCL. ADQUISICIÓN, PROCESAMIENTO DE IMAGEN E INFORME) km

## 1. DEFINICIÓN

**Teledetección de fugas en redes de agua potable:**

Mediante el uso de tecnología satelital SAR (radar de apertura sintética) y algoritmos de inteligencia artificial se logra pre-localizar las posibles fugas de agua producidas sobre la red de agua potable en el subsuelo hasta 3 metros de profundidad.

## 2. MATERIALES

No aplica

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Sistema de Teledetección Satelital de fugas en redes de agua potable

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**Adquisición de imagen satelital:** se adquiere las imágenes desde el satélite del área predeterminada.

**Correcciones radiométricas:** se obtiene la data de las imágenes sin procesar y se la prepara para un análisis mediante la discriminación de objetos, vegetación, condiciones hidrológicas y otros aspectos necesarios.

**Análisis con algoritmos de Inteligencia Artificial:** se usa algoritmos avanzados (patentados) que permiten identificar las fugas en las líneas las cuales son marcadas con Puntos de Interés (POIs).

**App Web e Interfaz usuario:** las fugas son mostradas con reportes amigables en formato de Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual incluye la dirección exacta de la fuga. Disponible en ambiente Web y Móvil (App celular).

Se validará los kilómetros pre-localizados con posibles fugas de agua potable, mediante la visualización de los números de puntos de interés (POIs) detectados y su respectiva longitud a ser inspeccionada.

**Entregables:**

- a. Enlace al aplicativo informático de los Informes de Teledetección de fugas de agua no visibles. Tablero de indicadores con acceso personalizado a los datos de la aplicación para seguimiento, monitoreo de progreso del proyecto en tiempo real y cálculo de indicadores de gestión clave (KPI por sus siglas en inglés).
- b. Reporte basado en Sistema de Información Geográfica (SIG), compatible con ESRI, donde se visualice las zonas y el tamaño aproximado de las fugas de agua (elaboración de mapas), estos mapas deberán adjuntar una ficha técnica en el que se detalle cada fuga potencial detectada, en función de los formatos definidos por el administrador de contrato.
- c. Una hoja de cálculo en Excel, con datos de las fugas detectadas para un fácil procesamiento, clasificación y seguimiento de los datos, para reportes gerenciales.
- d. Informe sustentado de los puntos de interés entregados en función de los requerimientos definidos por el administrador de contrato.

**5. ENSAYOS**

No aplica.

**6. MEDICIÓN**

La medición del servicio de Teledetección de fugas en redes de agua potable se medirá en kilómetros (km) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilómetros del servicio de Teledetección de fugas en redes de agua potable inspeccionados, se verificará el archivo en formato SIG con la longitud de tubería a inspeccionar.

**7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por kilómetro (km) de red, aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

Rubro:

06.013.4.29 GEOFONÍA PARA LOCALIZACION DE FUGAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN m

**1. DEFINICIÓN**

**Geofonía para localización de fugas de agua**

El servicio de geofonía para la localización de fugas de agua potable es una técnica utilizada para detectar y localizar las fugas en las redes de distribución de agua potable. La geofonía se basa en la detección y análisis de los sonidos generados por las fugas de agua en las tuberías subterráneas.

El principio de funcionamiento de la geofonía se basa en el hecho de que cuando hay una fuga de agua en una tubería, se genera un sonido que se propaga a través del suelo y puede ser captado por sensores acústicos especiales llamados geófonos. Estos geófonos se colocan estratégicamente en la superficie del suelo cerca de la red de distribución y son capaces de detectar las vibraciones generadas por el flujo de agua que escapa de la tubería.

Los equipos especializados en geofonía utilizan un software avanzado para procesar y filtrar los sonidos captados, lo que permite al técnico operador identificar las características distintivas de una fuga de agua, como la frecuencia y la intensidad del sonido.

La información recopilada durante el proceso de geofonía se utiliza para determinar la ubicación aproximada de la fuga. Al analizar los patrones de sonido capturados por los geófonos, los técnicos pueden identificar la sección de la red de distribución donde es más probable que se encuentre la fuga. Esto permite a los equipos de mantenimiento y reparación de agua potable dirigirse directamente al punto problemático y realizar las reparaciones necesarias de manera más eficiente, evitando excavaciones innecesarias.

En resumen, el servicio de geofonía para la localización de fugas de agua potable es una técnica no destructiva y efectiva que utiliza sensores especiales y software de análisis para detectar y localizar fugas en las redes de distribución de agua potable, lo que ayuda a reducir el agua no contabilizada y mejorar la eficiencia en la reparación de tuberías.

## 2. MATERIALES

Pintura esmalte

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Geófono electrónico

Campana para geófono

Camioneta

GPS

Herramienta manual

## 4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**Preparación del equipo:** Basado en la orden de trabajo entregado por el Administrador del Contrato, se requiere contar con los equipos para detección acústica de fugas (geófonos) y sus respectivos accesorios, campanas, cables necesarios para realizar la detección de fugas.

**Inspección preliminar:** Antes de comenzar la detección, es importante realizar una inspección visual de la zona de la red de distribución donde se sospecha que podría haber una fuga. Esto puede incluir revisar las válvulas, medidores de agua y otras estructuras relacionadas.

**Localización de la fuga:** Utilizando el geófono electrónico en la zona definida como punto de interés ubicar con mayor exactitud el sitio de fuga.

Es importante tener en cuenta que la detección de fugas utilizando geófonos es una técnica que requiere experiencia y conocimientos especializados. Los técnicos encargados deben contar con capacitación y habilidades adecuadas para interpretar los datos y localizar de manera precisa las fugas de agua potable en la red de distribución.

**Señalización de la fuga:** Una vez identificada la ubicación de la fuga se procede a señalar con pintura esmalte de color azul el sitio, para que se proceda con la reparación de la red, complementado con la ubicación geoespacial mediante la toma de puntos con el equipo correspondiente.

**Validación:** El administrador validará los metros del servicio de geofonía para la localización de fugas de agua potable mediante una programación previa (cronograma de trabajo), y el uso de herramientas digitales que visualicen los metros de geofonía recorridos.

**Reporte:** Adicional presentará un reporte por cada inspección, que contenga información técnica según los requerimientos del Administrador del Contrato.

El reporte será digitalizado en formato SIG y tendrá como mínimo la siguiente información: cada punto de interés inspeccionado en el cual se identifique la fuga, el cual contendrá la ubicación exacta, imágenes de referencia, tipo de fuga, distancia recorrida, equipos utilizados, personal y número de orden de trabajo y comentarios técnicos en caso de ser necesario.

## 5. ENSAYOS

No aplica

## 6. MEDICIÓN

La medición del servicio de geofonía para la localización de fugas de agua potable se medirá en metros (m) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de metros de geofonía para la localización de fugas de agua potable inspeccionados, el administrador verificará solicitando un informe de detección de fugas, en el cual conste la distancia recorrida, equipos utilizados, personal y número de orden de trabajo.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realizará por metro (m) aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

# 07.001 VIALES

Rubro:

07.001.4.05 CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO) m3

## 1. DEFINICION

Se define a las acciones para prever el levantamiento de polvo ocasionado por los trabajos de construcción en áreas sometidas, o no, a tráfico, con el propósito de evitar problemas de salud, accidentes por falta de visibilidad, mal funcionamiento de equipos y otros impactos negativos sobre personas, animales, plantaciones, objetos y equipos.

Alcance.-

Al concepto "Control de Polvos" se incluye la provisión de mano de obra, equipos, materiales y transporte, para cumplir con ésta Especificación Técnica.

## 2. MATERIALES

Agua

## 3. EQUIPO MÍNIMO

Tanquero, herramienta manual

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-**

El agua para control del polvo debe aplicarse en los lugares, cantidad y frecuencia ordenados por el Fiscalizador. Debe controlarse el polvo dentro de los límites del proyecto.

El Contratista implementará controles para las emisiones de polvo en la obra, ya sean producto de los trabajos, el transporte y/o manipuleo de materiales para las obras o generados por el proyecto, para lo que está obligado a:

- Controlar durante la construcción el levantamiento de polvo con agua, aplicada al suelo mediante carros cisternas con sistemas a gravedad, con una tasa de aplicación de entre 0.90 a 3.5 litros de agua por metro cuadrado, que dependerá de las partículas en posible suspensión. Durante el riego, la velocidad del carro cisterna será de máximo 5 km/h.

- Disponer de vehículos para transporte de materiales con baldes adecuados, en buen estado y cubiertos.

El balde de las volquetas, se cubrirá obligatoriamente con lona asegurada para evitar que el material se disperse u origine durante el recorrido.

El material transportado no debe sobrepasar la altura del compartimiento de carga o altura de los lados del balde.

Las llantas de todos los vehículos que salgan de las obras serán limpiadas, para evitar que tierra o barro adherido ensucien las calles por donde transitan. Las llantas y bordes de los cajones o baldes de las volquetas serán obligatoriamente limpiados y, de ser el caso, lavados, previo a ingresar a las calles.

Cada volqueta debe llevar palas y cepillos para recoger el material que eventualmente puede caer a las vías públicas.

- Barrer y mantener limpios, permanentemente, los sitios de las obras y las calles aledañas a la obra, cumpliendo y atendiendo las normas de aseo de la ciudad.

Los Vehículos que no cumplan con estos requerimientos serán impedidos de ingresar a las zonas del proyecto, por orden del Fiscalizador.

#### **5. ENSAYOS**

No aplica.

#### **6. MEDICIÓN**

El control de polvo se medirá en sitio por m<sup>3</sup> de agua rociada, con aproximación a dos décimas de m<sup>3</sup>.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por m<sup>3</sup> aprobado por Fiscalización a los precios contractuales.

## 07.005 PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

Rubro:

### 07.005.4.11 ASAMBLEA DE SOCIALIZACION DEL PROYECTO (SE PAGARA POR EVENTO) u

#### 1. DEFINICIÓN

Mecanismo de participación ciudadana que permite garantizar el derecho de la ciudadanía a estar informada y canalizar sus demandas e inquietudes, para ser atendidas o tomadas en cuenta en cualquier etapa de desarrollo del proyecto.

#### ASAMBLEA DE SOCIALIZACIÓN, EXPOSICIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Son reuniones conjuntas que organiza el Constructor a la cual serán convocados la Fiscalización de la obra y los moradores de los sectores aledaños, para exponer el objeto, duración y cronograma de trabajos, así como los inconvenientes que se pueden presentar en el período y como solucionarlos.

#### 2. MATERIALES

- Invitaciones full color A5 evento asamblea comunitaria, incluye entrega

#### 3. EQUIPO MÍNIMO

- Alquiler local, mobiliario, equipo amplificación, audiovisual para asamblea comunitaria (por evento)

#### 4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Las asambleas de socialización, exposición y presentación del proyecto se contemplan para aquellas obras que tienen un alto impacto socio ambiental. Se parte de la identificación y mapeo de actores sociales e institucionales del área de influencia social como son organizaciones civiles, directivas barriales, administraciones zonales, municipales y Gobiernos Autónomos Descentralizados.

El número de socializaciones depende del área de intervención de la obra y estará definido en cada proyecto.

Las socializaciones tiene por el objeto de:

- a. Informar a la comunidad del área de influencia social, las características del proyecto y sus impactos
- b.- Receptar de la comunidad inquietudes y posibles aspiraciones.

En cada Asamblea se elaborará y repartirá dpticos (140) con datos relevantes del proyecto, de acuerdo con los objetivos de cada Asamblea.

El Contratista de obra, contará con la logística, equipos y personal necesario para el efecto.

Las asambleas serán autorizadas por el Fiscalizador quién coordinará con las Unidades de la EPMAPS encargadas de gestionar eventos de Comunicación Social e Imagen Corporativa.

Invitaciones:

Serán utilizadas para socialización, comunicando su inicio, posibles impactos del proceso de construcción y de los servicios prestados a la comunidad una vez finalizados.

El diseño será entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Características mínimas.

Impresión Dípticos A5: OFFSET

Color: Todo color ambas caras (4/4)

Papel: Estucado Mate.

Plegado: Plegados a la mitad.

Páginas: 4 páginas - (4 caras)

Tanto para las asambleas como la exposición y presentación del proyecto el Contratista adecuará un espacio amplio, dispondrá de sillas en número suficiente, proyector o cualquier otro medio audiovisual que le permita presentar el proyecto, indicando plazos, metodología de trabajo y toda información relevante del proyecto, la duración la define el contratista y dependerá de la magnitud de los trabajos a ejecutar.

## 5. ENSAYO

No aplica

## 6. MEDICIÓN

La Asamblea de Socialización del Proyecto se medirá por evento unidad (u), cada unidad corresponde a un evento que incluye: 140 dípticos A5 full color, 1 facilitador quien realizará la asamblea de relacionamiento comunitario y el alquiler de un local que incluya el mobiliario necesario, equipo de amplificación y equipo audiovisual.

## 7. FORMA DE PAGO

El pago se realiza por el número de asambleas de socialización ejecutadas y aprobadas por Fiscalización, según lo indicado en el numeral "Medición" y con los precios unitarios contractuales.

No se reconocerán pagos por asambleas de socialización que no lleguen a la culminación con éxito del evento u otro concepto no se encuentre contemplado en esta Especificación.

Rubro:

07.005.4.15	DIPTICOS (INCLUYE ENTREGA)	u
-------------	----------------------------	---

## 1. DEFINICION

Es una herramienta gráfica impresa de comunicación, que sirve para mantener un contacto directo con la comunidad, que servirá para socializar la obra o proyecto.

## 2. MATERIALES

Díptico

## 3. EQUIPO MÍNIMO

No aplica

#### **4. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**

Un díptico es un folleto impreso formado por una lámina de papel o cartulina que se dobla en dos partes. Constituye un medio para comunicar ideas sencillas sobre un producto, servicio, empresa, evento, etc.

Será utilizado para socialización del inicio de obras, comunicando su inicio, posibles impactos del proceso de construcción y de los servicios prestados a la comunidad una vez finalizados.

El diseño será entregado por el Fiscalizador quien coordinará con la Dirección de Comunicación Social y Transparencia de la EPMAPS para aplicar el Manual de Imagen Corporativa, vigente.

Características mínimas - material:

Impresión Dípticos A5: OFFSET

Color: Todo color ambas caras (4/4)

Papel: Couche Mate.

Gramajes: 150 gr.

Plegado: Plegados a la mitad.

Páginas: 4 páginas - (4 caras)

#### **5. ENSAYOS**

No aplica

#### **6. MEDICIÓN**

Este rubro se medirá en unidades.

#### **7. FORMA DE PAGO**

El pago se realizará por unidad aprobada por Fiscalización a los precios contractuales.

**ELABORADO POR:**

ING. JOSE PARRALES  
UNIDAD DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**REVISADO POR:**

ING. VANESSA GAVILANES  
JEFE UNIDAD DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (E)

**REVISADO POR:**

ING. DARÍO CHICAIZA  
DISEÑADOR DE PROYECTO  
JEFE UNIDAD CONTROL DE PÉRDIDAS FÍSICAS (E)

**APROBADO POR:**

ING. RODDY DELGADO ZAMBRANO  
JEFE DEPARTAMENTO DE AGUA NO CONTABILIZADA  
(E)

## ANEXO 1

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

#### 02.024.M.01 COLLARÍN (7R)

**02.024.M.01.1 Definición** Accesorio constituido de dos piezas, sujetas por pernos, que se une circunferencialmente a una tubería de distribución de agua potable para permitir la conexión de una toma de incorporación.

**02.024.M.01.2 Alcance** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Collarín para conexiones de agua potable” a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**02.024.M.01.3 Materiales** **02.024.M.01.3.01** Conforme con lo establecido en la norma AWWA C800-21, los materiales del collarín podrán ser cualquiera de los siguientes:

Montura	Abrazadera	Pernos y tuercas
Hierro dúctil en concordancia con ASTM A395 o ASTM A536, grado 65-45-12 o 60-40-18.	Hierro dúctil en concordancia con ASTM A395 o ASTM A536, grado 65-45-12 o 60-40-18.	Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.
Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.	Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.	Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.
Hierro dúctil en concordancia con ASTM A395 o ASTM A536, grado 65-45-12 o 60-40-18.	Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.	Acero Inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304,304L,316 o 316L.

Los componentes fabricados en hierro dúctil deberán usar protección contra la corrosión en concordancia con una de las siguientes normas: ANSI/AWWA C210, C213, C218, C219, C222, C223, C224 o C 550.

**02.024.M.01.4 Equipo** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados los collarines.

**02.024.M.01.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.01.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.01.5 Disposiciones** **02.024.M.01.5.01 Suministro.** -

El Contratista proporcionará collarines de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegados. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.01.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Los Collarines deberán estar debidamente empacados garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.01.6**  
**Normalización**

El sello hidráulico entre la perforación de la tubería de distribución y la derivación del collarín debe ser NBR o EPDM.

La salida del collarín será con rosca cónica hembra en conformidad con la norma AWWA C-800-21, rosca que necesariamente deberá ser compatible con la rosca de la toma de incorporación.

Los pernos, tuercas y arandelas son de acero inoxidable en concordancia con ASTM A703 o ASTM A240 tipo 304, 304L, 316 o 316L y que cumplan con los requisitos dimensionales de las normas ANSI/ASME B18.2.1. y ANSI/ASME B18.2.2.

Considerar el uso de aditivo antiseizing (ejemplo: grasa gratificada) en las tuercas con el objeto de evitar sueldas frías.

En el collarín deberá constar: la marca comercial y/o el nombre del fabricante y el diámetro respectivo del collar y de la toma de derivación.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.



<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Norma / Reglamento (Vigente)</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C800-21	Underground Service Line Valves and Fittings
ANSI/AWWA C210	Liquid-Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
ANSI/AWWA C213	Fusion-Bonded Epoxy Coatings and Linings for Steel Water Pipe and Fittings
ANSI/AWWA C218	Liquid Coating for Aboveground Steel Water Pipelines and Fittings
ANSI/AWWA C219	Bolted, Sleeve-Type Couplings for Plain-End Pipe
ANSI/AWWA C222	Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings
ANSI/AWWA C223	Fabricated Steel and Stainless-Steel Tapping Sleeves
ANSI/AWWA C224	Nylon-11-Based Polyamide Coating System for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe, Connections, Fittings and Special Sections
ANSI/AWWA C550	Protective Interior Coatings for Valves and Hydrants
AISI 304 / AISI 304L AISI 316 / AISI 316L	Clasificación de los aceros inoxidables según Norma AISI Acero Inoxidable.
ASTM A240	Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
ASTM A703	Standard Specification for Steel Castings, General Requirements, for Pressure – Containing Parts.
ASTM A395	Standard Specification for Ferritic Ductile Iron Pressure-Retaining Castings for Use at Elevated Temperatures.
ASTM A536	Standard Specification for ductile-Iron Casting.
ANSI/ASME B18.2.1	<i>Square, Hex, Heavy Hex, and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange, Lobed Head, and Lag Screws (Inch Series)</i>
ANSI/ASME B18.2.2	<i>Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series)</i>
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.



**02.024.M.01.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
AISI	American Iron and Steel Institute
ASTM	American Society for Testing Materials
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	<i>Internacional Organization for Standardization</i>
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.03 VÁLVULA O TOMA DE INCORPORACIÓN (12R)

**02.024.M.03.1**  
**Definición** Válvula conectada a la tubería principal de agua a través del collarín mediante conexión roscada formando un ángulo de 45° respecto del eje horizontal de la red matriz, para iniciar una conexión de servicio que se usa para interrumpir el flujo durante la instalación o mantenimiento de la línea de servicio. Esta válvula se instala con frecuencia mientras la tubería principal está bajo presión.

**02.024.M.03.2**  
**Alcance** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Válvula o Toma de Incorporación” a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**02.024.M.03.3**  
**Materiales** En concordancia con la norma AWWA C800-21, los materiales de la válvula en contacto con el agua potable serán de cualquiera de las siguientes aleaciones de cobre CDA (Copper Development Association):

Aleación C89833

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	86.0		4.0	2.0					1.7			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.09	6.0	6.0	0.30	0.050	1.0	0.005	2.7	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.3% min.  
 (2) Ni value includes Co.

Aleación C89836

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	87.0		4.0	2.0					1.5			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.25	7.0	4.0	0.35	0.06	0.90	0.005	3.5	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
 (2) Ni value includes Co.

Aleación C89520



### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi <sup>(3)</sup>	S	Sb	Se <sup>(4)</sup>
Min (%)	85.0		5.0	4.0				1.6			0.8
Max (%)	87.0	0.09	6.0	6.0	0.20	1.0	0.005	2.2	0.08	0.25	1.1
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.											
(2) Ni value includes Co.											
(3) Bi:Se >= 2:1											
(4) Bi:Se >= 2:1											

### Aleación C87600

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	88.0		4.0			3.5
Max (%)		0.09	7.0	0.20	0.25	5.5
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.						

### Aleación C87610

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	90.0		3.0			3.0
Max (%)		0.09	5.0	0.20	0.25	5.0
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.						

### Aleación C87850

#### Chemical Composition

	Elements									
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Mn	Sb	Si
Min (%)	74.0					0.05				2.7
Max (%)	78.0	0.09	0.30	Rem	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	3.4
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.										
(2) Ni value includes Co.										

### 02.024.M.03.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las "Válvula o Toma de Incorporación"

#### 02.024.M.03.4.01 Camión o camioneta

#### 02.024.M.03.4.02 Cajas de embalaje

### 02.024.M.03.5 Disposiciones

#### 02.024.M.03.5.01 Suministro. -

El Contratista proporcionará las Válvulas o Tomas de Incorporación de los diámetros y presiones señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano



de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.03.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Las válvulas o tomas de incorporación deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.03.6**

**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C800-21 “Underground Service Line Valves and Fittings” (Válvulas y accesorios para líneas de servicio subterráneo). La Norma ANSI/AWWA C800-21, rige para válvulas y accesorios de diámetros comprendidos entre 12,7 mm (1/2”) a 50,8 mm (2”).

La clase de presión será alta, esto es, adecuada para uso con agua hasta 38°C y 150 PSI (1050 kPa).

La entrada de la toma de incorporación será de rosca cónica externa en conformidad con la norma AWWA C-800-21 y la salida con tuerca de acople de compresión para tubería de cobre tipo K; necesariamente la entrada de la toma de incorporación deberá ser compatible con la rosca cónica del collarín.

Las piezas que no estén en contacto directo con el agua serán fabricadas conforme lo que estipula la norma ANSI/AWWA C800-21.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma (vigente)</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C800-21	Underground Service Line Valves and Fittings
CDA C89833 CDA C89836 CDA C89520 CDA C87600 CDA C87610 CDA C87850	Aleaciones de cobre libres de plomo de acuerdo con Copper Development Association Inc.
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads



NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.03.7**

**Condiciones particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación de las diferentes partes del bien ofertado.

**02.024.M.03.8**

**Siglas y Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.04 VÁLVULA DE BOLA CORTE TIPO CAPUCHÓN CON SISTEMA ANTIFRAUDE (12R)

### 02.024.M.04.1 Definición

Elemento constituyente de una conexión domiciliar de agua potable con sistema antifraude (de llave maestra de uso exclusivo de EPMAPS) que sirve para limitar o interrumpir el servicio de agua potable. También denominada válvula o llave de vereda antirrobo.

### 02.024.M.04.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto “**Válvula de bola - corte tipo capuchón con sistema antifraude**”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

La válvula de bola - corte Tipo Capuchón con sistema antifraude controla la circulación del agua mediante una bola taladrada y que gira  $\frac{1}{4}$  de vuelta ( $90^\circ$ ), para pasar de la posición abierta a cerrada, o viceversa. La dirección del flujo es indiferente.

### 02.024.M.04.3 Materiales

En concordancia con la norma AWWA C800-21, los materiales de la válvula en contacto con el agua potable serán de cualquiera de las siguientes aleaciones de cobre CDA (Copper Development Association):

Aleación C89833

#### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
Min (%)	86.0		4.0	2.0					1.7			
Max (%)	91.0	0.09	6.0	6.0	0.30	0.050	1.0	0.005	2.7	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.3% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89836

#### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
Min (%)	87.0		4.0	2.0					1.5			
Max (%)	91.0	0.25	7.0	4.0	0.35	0.06	0.90	0.005	3.5	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89520



### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi <sup>(3)</sup>	S	Sb	Se <sup>(4)</sup>
Min (%)	85.0		5.0	4.0				1.6			0.8
Max (%)	87.0	0.09	6.0	6.0	0.20	1.0	0.005	2.2	0.08	0.25	1.1

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
 (2) Ni value includes Co.  
 (3) Bi:Se >= 2:1  
 (4) Bi:Se >= 2:1

### Aleación C87600

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	88.0		4.0			3.5
Max (%)		0.09	7.0	0.20	0.25	5.5

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

### Aleación C87610

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	90.0		3.0			3.0
Max (%)		0.09	5.0	0.20	0.25	5.0

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

### Aleación C87850

#### Chemical Composition

	Elements									
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Mn	Sb	Si
Min (%)	74.0					0.05				2.7
Max (%)	78.0	0.09	0.30	Rem	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	3.4

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
 (2) Ni value includes Co.

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las “**Válvulas de bola - corte tipo capuchón con sistema antifraude**”.

#### 02.024.M.04.4 Equipo

**02.024.M.04.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.04.4.02** Cajas de embalaje

#### 02.024.M.04.5 Disposiciones

**02.024.M.04.5.01** Suministro. -

El Contratista proporcionará las **Válvulas de bola - corte tipo capuchón con sistema antifraude** de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las **Válvulas de bola - corte tipo capuchón con sistema antifraude**. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.



Por cada 100 unidades (o fracción de centena) de **válvulas de bola - corte tipo capuchón con sistema antifraude** el contratista deberá suministrar una llave maestra metálica para su debida operación.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.04.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Las válvulas de corte tipo capuchón con sistema antifraude deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.



**02.024.M.04.6**  
**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C800-21 "Underground Service Line Valves and Fittings" (Válvulas y accesorios para líneas de servicio subterráneo). La Norma ANSI/AWWA C800-21, rige para válvulas y accesorios de diámetros comprendidos entre 12,7 mm (1/2") a 50,8 mm (2").

La clase de presión será alta, esto es, adecuada para uso con agua hasta 38°C y 150 PSI (1050 kPa).

Los extremos serán de rosca cónica NPT "National Pipe Thread" (rosca americana cónica para tubos) hembra y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.

Las piezas que no estén en contacto directo con el agua serán fabricadas conforme lo que estipula la norma ANSI/AWWA C800-21.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma (vigente)</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C800-21	Underground Service Line Valves and Fittings
CDA C89833 CDA C89836 CDA C89520 CDA C87600 CDA C87610 CDA C87850	Aleaciones de cobre libres de plomo de acuerdo con Copper Development Association Inc.
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones.
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.04.7**  
**Condiciones Particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación del bien ofertado.



**02.024.M.04.8**

**Siglas y**

**Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.05 VÁLVULA DE COMPUERTA (LLAVE DE PASO) PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA (12R)

**02.024.M.05.1 Definición** Elemento constituyente de una conexión domiciliar de agua potable, que sirve para cortar el flujo de agua.

**02.024.M.05.2 Alcance** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “**Válvula de Compuerta**”, también conocida como “Llave de paso”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

La válvula de compuerta está diseñada para un servicio completamente abierto o cerrado, permite la circulación del agua a través de un movimiento giratorio del vástago roscado no ascendente, controlado por un volante de maniobra que permite el ascenso o descenso de la compuerta para pasar de la posición abierta a cerrada, o viceversa. La dirección del flujo es indiferente.

**02.024.M.05.3 Materiales** En concordancia con la norma AWWA C800-21, los materiales de la válvula en contacto con el agua potable serán de cualquiera de las siguientes aleaciones de cobre CDA (Copper Development Association):

Aleación C89833

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	86.0		4.0	2.0					1.7			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.09	6.0	6.0	0.30	0.050	1.0	0.005	2.7	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.3% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89836

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	87.0		4.0	2.0					1.5			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.25	7.0	4.0	0.35	0.06	0.90	0.005	3.5	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89520



### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi <sup>(3)</sup>	S	Sb	Se <sup>(4)</sup>
Min (%)	85.0		5.0	4.0				1.6			0.8
Max (%)	87.0	0.09	6.0	6.0	0.20	1.0	0.005	2.2	0.08	0.25	1.1
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.											
(2) Ni value includes Co.											
(3) Bi:Se >= 2:1											
(4) Bi:Se >= 2:1											

### Aleación C87600

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	88.0		4.0			3.5
Max (%)		0.09	7.0	0.20	0.25	5.5
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.						

### Aleación C87610

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	90.0		3.0			3.0
Max (%)		0.09	5.0	0.20	0.25	5.0
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.						

### Aleación C87850

#### Chemical Composition

	Elements									
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Mn	Sb	Si
Min (%)	74.0					0.05				2.7
Max (%)	78.0	0.09	0.30	Rem	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	3.4
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.										
(2) Ni value includes Co.										

## 02.024.M.05.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las “Válvula de Compuerta (llave de paso) para conexión domiciliaria”.

**02.024.M.05.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.05.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.05.5**

**02.024.M.05.5.01 Suministro. -**

**Disposiciones**

El Contratista proporcionará las **Válvulas de Compuerta** de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Compuerta. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.05.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Las Válvulas de compuerta deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.05.6**  
**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C800-21 "Underground Service Line Valves and Fittings" (Válvulas y accesorios para líneas de servicio subterráneo). La Norma ANSI/AWWA C800-21, rige para válvulas y accesorios de diámetros comprendidos entre 12,7 mm (1/2") a 50,8 mm (2").

La clase de presión será alta, esto es, adecuada para uso con agua hasta 38°C y 150 PSI (1050 kPa).

Los extremos serán de rosca cónica NPT "National Pipe Thread" (rosca americana cónica para tubos) hembra y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.

Las piezas que no estén en contacto directo con el agua serán fabricadas conforme lo que estipula la norma ANSI/AWWA C800-21.

La compuerta será de bronce libre de plomo según AWWA C-800. El sello garantizará su hermeticidad a la máxima presión permitida de trabajo (150 PSI) en la posición de cerrado.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma (vigente)</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C800-21	Underground Service Line Valves and Fittings
CDA C89833 CDA C89836 CDA C89520 CDA C87600 CDA C87610 CDA C87850	Aleaciones de cobre libres de plomo de acuerdo a Copper Development Association Inc.
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones.
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.05.7**

**Condiciones Particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación del bien ofertado.



**02.024.M.05.8**

**Siglas y**

**Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.07 UNIÓN DE DOS PARTES O ADAPTADOR MECÁNICO (10R)

**02.024.M.07.1** Elemento que permite la unión y el acople entre un accesorio roscado (interno o externo) y el tubo flexible que integran la conexión domiciliar de agua potable.  
**Definición**

**02.024.M.07.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Unión de dos partes o adaptador mecánico” a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.  
**Alcance**

**02.024.M.07.3** En concordancia con la norma AWWA C800-21, los materiales de la válvula en contacto con el agua potable serán de cualquiera de las siguientes aleaciones de cobre CDA (Copper Development Association):  
**Materiales**

Aleación C89833

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	86.0		4.0	2.0					1.7			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.09	6.0	6.0	0.30	0.050	1.0	0.005	2.7	0.08	0.25	0.005
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.3% min.												
(2) Ni value includes Co.												

Aleación C89836

### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
<b>Min (%)</b>	87.0		4.0	2.0					1.5			
<b>Max (%)</b>	91.0	0.25	7.0	4.0	0.35	0.06	0.90	0.005	3.5	0.08	0.25	0.005
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.												
(2) Ni value includes Co.												

Aleación C89520

### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi <sup>(3)</sup>	S	Sb	Se <sup>(4)</sup>
<b>Min (%)</b>	85.0		5.0	4.0				1.6			0.8
<b>Max (%)</b>	87.0	0.09	6.0	6.0	0.20	1.0	0.005	2.2	0.08	0.25	1.1
(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.											
(2) Ni value includes Co.											
(3) Bi:Se >= 2:1											
(4) Bi:Se >= 2:1											

Aleación C87600

Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	88.0		4.0			3.5
Max (%)		0.09	7.0	0.20	0.25	5.5

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

Aleación C87610

Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	90.0		3.0			3.0
Max (%)		0.09	5.0	0.20	0.25	5.0

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

Aleación C87850

Chemical Composition

	Elements									
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Mn	Sb	Si
Min (%)	74.0					0.05				2.7
Max (%)	78.0	0.09	0.30	Rem	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	3.4

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
(2) Ni value includes Co.

**02.024.M.07.4**  
**Equipo**

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas “**las Uniones de dos partes**”.

**02.024.M.07.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.07.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.07.5**  
**Disposiciones**

**02.024.M.07.5.01 Suministro. -**

El Contratista proporcionará las Uniones de dos partes de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las uniones de dos partes. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.07.5.02 Transporte y almacenamiento.**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Las uniones de dos partes deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.07.6**  
**Normalización**

Las uniones de dos partes serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C800-21 "Underground Service Line Valves and Fittings" (Válvulas y accesorios para líneas de servicio subterráneo). La Norma ANSI/AWWA C800-21, rige para válvulas y accesorios de diámetros comprendidos entre 12,7 mm (1/2") a 50,8 mm (2").

La Unión de Dos Partes será del tipo: acople-compresión mecánica para tubería de cobre tipo K. Un extremo será con tuerca de acople de compresión para tubería de cobre tipo K y el otro extremo será de rosca externa o macho tipo NPT "National Pipe Thread" (rosca americana cónica para tubos) y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma (vigente)</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA C800-21	Underground Service Line Valves and Fittings
CDA C89833 CDA C89836 CDA C89520 CDA C87600 CDA C87610 CDA C87850	Aleaciones de cobre libres de plomo de acuerdo con Copper Development Association Inc.
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.07.7**

**Condiciones Particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación del bien ofertado.



**02.024.M.07.8**

**Siglas y  
Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.10 VÁLVULA DE RETENCIÓN CHECK (13R)

### 02.024.M.10.1 Definición

Elemento constituyente de la acometida domiciliar de agua potable que permite el paso del flujo en una sola dirección.

### 02.024.M.10.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Válvula de Retención (Check)”, también conocida como “válvula anti retorno, válvula anti flujo o válvula Check”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

El elemento de clapeta oscilante que funciona como obturador y cierra el paso, por gravedad, cuando el agua circula en dirección no deseada. La clapeta se debe abrir completamente horizontal, de forma que permita el flujo libre en una dirección. Funcionan por gravedad, por lo que se debe colocar en una posición determinada.

### 02.024.M.10.3 Materiales

En concordancia con la norma AWWA C800-21, los materiales de la válvula en contacto con agua potable serán de cualquiera de las siguientes aleaciones de cobre CDA (Copper Development Association):

Aleación C89833

#### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
Min (%)	86.0		4.0	2.0					1.7			
Max (%)	91.0	0.09	6.0	6.0	0.30	0.050	1.0	0.005	2.7	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.3% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89836

#### Chemical Composition

	Elements											
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi	S	Sb	Si
Min (%)	87.0		4.0	2.0					1.5			
Max (%)	91.0	0.25	7.0	4.0	0.35	0.06	0.90	0.005	3.5	0.08	0.25	0.005

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
(2) Ni value includes Co.

Aleación C89520



### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	Ni <sup>(2)</sup>	Al	Bi <sup>(3)</sup>	S	Sb	Se <sup>(4)</sup>
Min (%)	85.0		5.0	4.0				1.6			0.8
Max (%)	87.0	0.09	6.0	6.0	0.20	1.0	0.005	2.2	0.08	0.25	1.1

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
 (2) Ni value includes Co.  
 (3) Bi:Se >= 2:1  
 (4) Bi:Se >= 2:1

### Aleación C87600

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	88.0		4.0			3.5
Max (%)		0.09	7.0	0.20	0.25	5.5

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

### Aleación C87610

#### Chemical Composition

	Elements					
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Zn	Fe	Mn	Si
Min (%)	90.0		3.0			3.0
Max (%)		0.09	5.0	0.20	0.25	5.0

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.

### Aleación C87850

#### Chemical Composition

	Elements										
	Cu <sup>(1)</sup>	Pb	Sn	Zn	Fe	P	Ni <sup>(2)</sup>	Mn	Sb	Si	
Min (%)	74.0					0.05				2.7	
Max (%)	78.0	0.09	0.30	Rem	0.10	0.20	0.20	0.10	0.10	3.4	

(1) Cu + Sum of Named Elements 99.5% min.  
 (2) Ni value includes Co.

## 02.024.M.10.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las “Válvulas de Retención (Check)”.

02.024.M.10.4.01 Camión o camioneta

02.024.M.10.4.02 Cajas de embalaje

**02.024.M.10.5**  
**Disposiciones**

**02.024.M.10.5.01 Suministro. -**

El Contratista proporcionará las **Válvulas de Retención (Check)** de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Retención (Check). El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.10.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Las Válvulas de Retención (Check) deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.10.6**  
**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C800-21 “Underground Service Line Valves and Fittings” (Válvulas y accesorios para líneas de servicio subterráneo). La Norma ANSI/AWWA C800-21, rige para válvulas y accesorios de diámetros comprendidos entre 12,7 mm (1/2”) a 50,8 mm (2”).

La clase de presión será alta, esto es, adecuada para uso con agua hasta 38°C y 150 PSI (1050 kPa).

Los extremos serán de rosca cónica NPT “National Pipe Thread” (rosca americana cónica para tubos) hembra y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.

Las piezas que no estén en contacto directo con el agua serán fabricadas conforme lo que estipula la norma ANSI/AWWA C800-21.

La clapeta será de bronce libre de plomo según AWWA C-800 y el sello será elastomérico, bien sea montado sobre la clapeta o en el asiento de ella. El material del sello podrá ser: NBR, EPDM o PTFE, para uso con agua potable, aprobado por NSF 61.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma</b>	<b>Título</b>
ANSI/AWWA	Underground Service Line Valves and Fittings



CDA C89833 CDA C89836 CDA C89520 CDA C87600 CDA C87610 CDA C87850	Aleaciones de cobre libres de plomo de acuerdo a Copper Development Association Inc.
ANSI/ASME	General purpose (inch) pipe threads
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones.
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.10.7**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación del bien ofertado.

**Condiciones Particulares**

**02.024.M.10.8**

**Siglas y Abreviaturas**

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
NSF	National Science Foundation

## 02.024.M.13 CAJA DE VEREDA (5R)

**02.024.M.13.1** Caja que aloja y permite la operación controlada de la válvula de compuerta (llave de paso) de una conexión domiciliar de agua potable ubicada en la acera o vereda.  
**Definición**

**02.024.M.13.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Caja de Vereda” a todo el sistema tapa y cuerpo, su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.  
**Alcance**

**02.024.M.13.3** 02.024.M.13.3.01 Caja de Vereda  
**Materiales**

**02.024.M.13.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las Cajas de vereda:  
**Equipo**

02.024.M.13.4.01.- Camión o camioneta

**02.024.M.13.5** **02.024.M.13.5.01** Suministro.-  
**Disposiciones**

El Contratista proporcionará las “Cajas de vereda” de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las “Cajas de vereda”. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas.”

**02.024.M.13.5.02** Transporte y almacenamiento.-

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre las Cajas de vereda.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento será de máximo 1.20 m.

**02.024.M.13.6** La Caja de Vereda, tapa y cuerpo serán de Fundición de Hierro dúctil.  
**Normalización**

- ◆ Fundición de hierro dúctil, conforme la norma NTE INEN 2499 o sus equivalentes (internacionales, regionales, subregionales, nacionales y de asociación o empresa) según la siguiente designación y requerimiento particular de la EPMAPS:

1. Fundición de hierro dúctil, NTE INEN 2499, Grado 60-40-18, donde:  
Requerimientos de tensión según el Grado de resistencia mecánica 60-40-18:
 

Resistencia a la tracción mínimo	414 [MPa]
Límite de fluencia mínimo	276 [MPa]
Elongación	18%

O Grado 65-45-12

Resistencia a la tracción mínimo	448 [MPa]
Límite de fluencia mínimo	309 [MPa]
Elongación	12%

2. Todas las Cajas de vereda deben llevar el rotulado requerido por las Norma NTE INEN 2499, el Logotipo Oficial de la Empresa y/o la leyenda de la Empresa que serán determinados por el Administrador o Fiscalizador del Contrato.



En la Caja de Vereda, el elemento que sirve de sujeción a la tapa con el cuerpo debe ser una cadena o un perno, de acero de bajo carbono SAE 1010 de acuerdo a la norma ASTM A307 Grado A, con recubrimiento de protección anti-corrosiva de zinc por inmersión en caliente bajo la norma NTE INEN 672, con un diámetro de 6 mm y una longitud mínima de 100 mm o abisagrada.

Este elemento debe estar soldado o remachado de tal forma que permitan el movimiento de la tapa sin ser separada del cuerpo para poder operar la llave de compuerta.

Norma y/o Reglamento	Título
ASTM A307 vigente	Carbon Steel bolts and studs, 60000 psi tensile strength
NTE INEN 2481 vigente	Fundiciones de Hierro Gris. Requisitos.
NTE INEN 2499 vigente	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos.
NTE INEN 672 vigente	Recubrimientos de zinc por inmersión en caliente sobre elementos de sujeción. Requisitos generales.
RTE INEN 062 (2R) vigente	Productos de fundiciones de hierro gris y nodular

**02.024.M.13.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

ASTM	American Society for Testing and Material
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización

## **02.024.M.17 TUBERÍA DE COBRE (4R)**

**02.024.M.17.1** Es el elemento que sirve para transportar agua a presión de manera técnica, segura y eficiente.  
**Definición**

**02.024.M.17.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto de “Tubería de Cobre” a la provisión de la tubería, al transporte y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.  
**Alcance**

**02.024.M.17.3** **02.024.M.17.3.01** Tubería de Cobre.  
**Materiales**

**02.024.M.17.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y almacenada la “Tubería de Cobre”  
**Equipo**

**02.024.M.17.4.01** **Camión o plataforma** con área de carga plana y libre de objetos puntiagudos que puedan dañar los tubos.

**02.024.M.17.5** **02.024.M.17.5.01** *Suministro.-*  
**Disposiciones**

El Contratista proporcionará las tuberías según los requerimientos de los documentos contractuales que se refieren a diámetro nominal expresados en pulgadas o milímetros, así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y almacenada la tubería. El sitio lo designará el Administrador del Contrato o el delegado de la Empresa.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.17.5.02** **Transporte y almacenamiento.-**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Los tubos se acondicionarán sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con los mismos.
- En posición vertical no se colocarán unos rollos encima de otros.
- Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- Para que no se produzcan deformaciones se prohíbe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.

- Los tubos de cobre son flexibles y resistentes. No obstante, se debe evitar arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.
- Los rollos pueden ser almacenados en posición horizontal, unos encima de otros y en el caso de almacenarlos verticalmente se prohíbe el apilamiento.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.17.6**  
**Normalización**

Según la norma ANSI/AWWA C800 vigente, en el apéndice detalla varios tipos de materiales de la línea de servicio (conexión domiciliar de agua), como es el caso de Tubería de Cobre para agua, en la que describe a la Tubería de Cobre sin costura tipo K y tipo L, idónea para servicios de agua subterránea; tubería que será suministrada de conformidad con: ASTM B88, tipo K o tipo L; o ASTM B88 M, tipo A o tipo B.

- Requerimiento particular de la EPMAPS:  
Tubería de Cobre tipo K conforme la norma ASTM B88 vigente, de temple suave - en presentación de rollos.

REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS A APLICAR	
Reglamento/ Norma	Título
ANSI/AWWA C800 vigente	Underground Service Line Valves and Fittings
ASTM B88 vigente	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube

**02.024.M.17.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

ANSI/AWWA	American National Standards Institute/American Water Works Association
ASTM	American Society for Testing and Materials

## **02.024.M.11 CINTA DE SELLADO DE POLITETRAFLUORETILENO (PTFE) (TEFLÓN) (10R)**

### **02.024.M.11.1 Definición**

Cinta de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón), es una tela muy fina, químicamente inerte, altamente resistente a la temperatura y a las rasgaduras, bajo coeficiente de fricción, elástica y flexible, se utiliza para el Sellado impermeable de uniones roscadas metálicas y sintéticas, para agua, oxígeno, vapor, combustible, solventes y ácidos. No apropiado para gas.

### **02.024.M.11.2 Alcance**

Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Cinta de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón)”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

Esta norma especifica los requisitos para cintas de politetrafluoretileno (PTFE) o teflón, sin sintetizar, para el sellado de las tuberías y accesorios con rosca cónica (NPT) usados en instalaciones para agua potable a presión (plomería).

### **02.024.M.11.3 Materiales**

**02.024.M.11.3.01** Cinta de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón).

### **02.024.M.11.4 Equipo**

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las Cintas de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón)

**02.024.M.11.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.11.4.02** Cajas de embalaje

### **02.024.M.11.5 Disposiciones**

**02.024.M.11.5.01 Suministro.-**

El Contratista proporcionará las Cintas de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón), de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Cintas para Sellado, Teflón. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad de Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.11.5.02 Transporte y almacenamiento.-**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre los rollos de Cintas de Sellado de Politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón).
- Almacenar en un lugar seco, fresco y al abrigo de heladas
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento será la recomendada por el fabricante.



### 02.024.M.11.6 Normalización

#### 02.024.M.11.6.01 Aspectos Generales.-

Según el art. 31 del CAPÍTULO V de la ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del Certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”.

Los jefes de compras y adquisiciones, fiscalizadores y directores de las áreas financieras de las entidades públicas serán responsables directos en caso de incumplimiento de lo establecido en el inciso anterior.

Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.

De acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS-Quito se debe coordinar con la Unidad de Control de Calidad de Materiales la recepción de la cinta.

#### 02.024.M.11.6.02 Normas Técnicas de Referencia.-

Norma	Título
ASTM D6585-17	“Standard Specification For Unsintered Polytetrafluoroethylene (PTFE) Extruded Film Or Tape” (Especificación estándar para película o cinta extruida de politetrafluoroetileno (PTFE) sin sinterizar)
ASTM D792-20	“Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement”. (Métodos de prueba estándar para densidad y gravedad específica (densidad relativa) de plásticos por desplazamiento).
ASTM D882-18	“Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting”.

#### 02.024.M.11.6.03 Diseño y Requerimientos.-

Los requerimientos de la cinta de sellado de politetrafluoretileno (PTFE) (Teflón) son:

Densidad:                      mínimo: 0.50 g/cm<sup>3</sup>



Densidad:	máximo: 1.10 g/cm <sup>3</sup>
Espesor mínimo:	0.076 mm tolerancia: ±0.0127
Espesor mínimo:	0.0030 pulg tolerancia: ±0.0005

**Características técnicas:**

La cinta deberá embalsarse en un carrete con una cubierta de ajuste a presión, debe ser de tamaño pequeño y de peso tan ligero como sea práctico. Los paquetes se deben diseñar de modo que la cinta se pueda aplicar a la rosca macho de la tubería o accesorio con poco contacto por parte del personal.

Los paquetes también deben estar diseñados para evitar la contaminación inadvertida de la cinta con materiales extraños, sustancias como aceites, grasas y suciedad.

La cinta será capaz de elongarse un mínimo de 50% sin romperse ni desgarrarse cuando se pruebe de acuerdo con la norma ASTM D-882.

La cinta debe ser al menos 99% de Politetrafluoretileno (PTFE).

Comercialmente tiene una presentación de rollos con longitudes de cinta de hasta 30 metros y en diferentes anchos mínimos: 12 mm, 19 mm y 25 mm o sus equivalentes en pulgadas.

En los documentos pre-contractuales se determinará la longitud y ancho de cinta que debe contener cada rollo.

Cada rollo debe tener, en la contratapa, inscrita la siguiente información: nombre del material, dimensiones (longitud x ancho x espesor), marca comercial y/o procedencia.

El contratista o proveedor deberá proporcionar instrucciones claras y concisas en cuanto a la aplicación de la cinta.

## **02.024.M.02 ACCESORIOS DE POLIPROPILENO (PP) UNIÓN ROSCABLE (8R)**

**02.024.M.02.1** Conjunto de piezas moldeadas que unidas a los tubos mediante unión roscable  
**Definición** forman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

**02.024.M.02.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Accesorios de Polipropileno  
**Alcance** (PP) Unión Roscable”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**02.024.M.02.3** **02.024.M.02.3.01** Accesorios de Polipropileno (PP) Unión Roscable  
**Materiales**

**02.024.M.02.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados los Accesorios  
**Equipo** de Polipropileno (PP) Unión Roscable.

**02.024.M.02.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.02.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.02.5** **02.024.M.02.5.01** Suministro.-  
**Disposiciones**

El Contratista proporcionará los Accesorios de Polipropileno (PP) Unión Roscable de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas los accesorios de PP. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.02.5.02 Transporte y almacenamiento.-**

Utilizar el vehículo adecuado

Los accesorios deberán estar debidamente empacados garantizando su integridad y funcionalidad técnica.

El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.02.6**  
**Normalización**

Los accesorios de polipropileno están sujetos al “REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 030 (1R) “TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS””.

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”.

“Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”.

Cumpliendo con las exigencias del Reglamento, los Accesorios de Polipropileno (PP) Unión Roscable cumplen con la norma NTE INEN 2956 vigente.

Las roscas internas y/o externas son del tipo BSPT o NPT hasta un diámetro de 1" y superiores a 1" son NPT cumpliendo con la norma NTE INEN 117 vigente.

De acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS-Quito se debe coordinar con la Unidad de Control de Calidad en Materiales la recepción de los accesorios.

Requerimiento particular de la EPMAPS

Como requerimiento particular de la EPMAPS la presión nominal para accesorios de ½" será igual o mayor a 1,25 MPa.

La presión nominal para accesorios de ¾" y mayores será mínimo de 1 MPa.

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
RTE INEN 030 (1R)	Tubos y Accesorios Plásticos
NTE INEN 117 (1R)	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones
NTE INEN 2956	Tubería plástica. Accesorios de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos.



**02.024.M.02.7**

**Siglas**

**Abreviaturas**

y

NTE INEN

Norma Técnica Ecuatoriana

Instituto Ecuatoriano de Normalización

RTE INEN

Reglamento Técnico Ecuatoriano

Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.16 TUBERÍA DE POLIPROPILENO (PP) UNIÓN ROSCABLE (4R)

**02.024.M.16.1** Es el elemento que sirve para transportar agua a presión de manera técnica, segura y eficiente.  
**Definición**

**02.024.M.16.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto de “Tubería de Polipropileno (PP) Unión Roscable” a la provisión de la tubería, al transporte y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.  
**Alcance**

**02.024.M.16.3** **02.024.M.16.3.01** Tubería de Polipropileno (PP) Unión Roscable.  
**Materiales**

**02.024.M.16.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y almacenada la “Tubería de Polipropileno (PP) Unión Roscable”  
**Equipo**

**02.024.M.16.4.01 Camión o plataforma** con área de carga plana y libre de objetos puntiagudos que puedan dañar los tubos.

**02.024.M.16.4.02 Correas** anchas de nylon para amarrado e izado de tuberías

**02.024.M.16.4.03 Listones de madera** para apoyos de apilamiento de tubería

**02.024.M.16.5** **02.024.M.16.5.01 Suministro.-**  
**Disposiciones**

El Contratista proporcionará las tuberías según los requerimientos de los documentos contractuales que se refieren a diámetro exterior expresado en milímetros, la presión nominal expresada en MPa, así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y almacenada la tubería. El sitio lo designará el Administrador del Contrato o el delegado de la Empresa.

El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas.”

**02.024.M.16.5.02 Transporte y almacenamiento.-**

- Utilizar el vehículo adecuado como se exige en equipo
- Los tubos se acondicionarán sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con los mismos.
- Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- Para que no se produzcan deformaciones se prohíbe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.
  
- Se debe evitar arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.
- La altura de apilamiento será de máximo 1.20 m.

**02.024.M.16.6**  
**Normalización**

La tubería de polipropileno está sujeta al “REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 030 “TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS””.

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD: “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”.

“Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

Cumpliendo con las exigencias del Reglamento, las tuberías de Polipropileno (PP) Unión Roscable cumplen con la norma NTE INEN 2955 vigente.

- Requerimiento particular de la EPMAPS:  
Tubería de polipropileno (PP) conforme la norma NTE INEN 2955, presión nominal de 1.0 MPa a 20°C, longitud de 6 m, extremos roscados tipo NPT según norma NTE INEN 117 vigente, con protección a la radiación ultravioleta que sea apto para uso bromatológico.

De acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS-Quito se debe coordinar con la Unidad de Control de Calidad en Materiales la recepción de los accesorios.

<b>REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento/ Norma</b>	<b>Título</b>
RTE INEN 030 vigente	Tubos y accesorios plásticos
NTE INEN 117 vigente	Roscas ASA para tuberías y accesorios. Especificaciones



NTE INEN 2955 vigente	Tubería Plástica. Tubos de polipropileno (PP) para unión por rosca en sistemas de conducción de agua fría y caliente a presión. Requisitos.
-----------------------	---

**02.024.M.16.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización
RTE INEN	Reglamento Técnico Ecuatoriano Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.25 ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE ½” HASTA 4” (2R)

### 02.024.M.25.1 Definición

Se denominan accesorios roscados de acero inoxidable Clase 150, al conjunto de piezas moldeadas que unidas a la tubería forman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

A continuación se definen los accesorios contemplados en esta especificación:

- **Codo 90°:** Accesorio de tubería que tiene una curva a 90 grados, empleado para formar la línea de conducción de agua potable.
- **Codo 45°:** Accesorio de tubería que tiene una curva a 45 grados, empleado para formar la línea de conducción de agua potable.
- **Neplo corrido:** Su función es la de formar la línea de conducción de agua potable. Los dos extremos tienen rosca externa. La dimensión (longitud) puede variar.
- **Neplo perdido:** Su función es la de formar la línea de conducción de agua potable. Los dos extremos tienen rosca externa y debido a su estructura permite ensamblar otros accesorios ocupando un espacio pequeño.
- **Unión Universal:** Su función es la de conectar dos tramos rectos de tuberías cuyos extremos tienen rosca externa.
- **Unión roscable:** Accesorio que se une a tuberías de presión mediante unión roscable interna y forman la línea estructural de una conexión domiciliaria.
- **Tee:** Accesorio de ensamblaje para tuberías de presión destinadas para la distribución de agua fría en redes domiciliarias o comerciales.

### 02.024.M.25.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto **“accesorios roscados de acero inoxidable”** a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

### 02.024.M.25.3 Materiales

En concordancia con la norma AISI, los materiales de los accesorios roscados podrán ser del tipo 304, 304L, 316 o 316L. De manera equivalente, los materiales de los accesorios roscados de acero inoxidable cumplirán las especificaciones estándar de la norma ASTM A351 grado CF8 (304) o grado CF8M (316).

### 02.024.M.25.4 Equipo

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados **“los accesorios roscados de acero inoxidable”**.

**02.024.M.25.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.25.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.25.5**  
**Disposiciones**

**02.024.M.25.5.01 Suministro. -**

El Contratista proporcionará los accesorios de acero inoxidable señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegados los accesorios de acero inoxidable. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de los accesorios de acero inoxidable y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.25.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Los accesorios de acero inoxidable deberán estar debidamente empacados garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.25.6**  
**Normalización**

Los accesorios roscados serán fabricados con acero inoxidable de acuerdo con la norma AISI 304, 304L, 316 o 316L o las especificaciones estándar de la norma ASTM A351 grado CF8 (304) o grado CF8M (316).

<b>Accesorio</b>	<b>Normalización</b>
- Unión roscada - Codo 90° - Tee - Unión Universal -Codo 45°	Estos accesorios tendrán roscas internas tipo NPT “National Pipe Thread” (rosca americana cónica para tubos) hembra y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.
- Neplos corridos - Neplos perdidos	Estos accesorios tendrán roscas externas tipo NPT “National Pipe Thread” (rosca americana cónica para tubos) macho y cumplirán con la Norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.  Los neplos corridos tendrán longitudes de 6cm, 10cm y 15 cm, este parámetro será indicado en los documentos contractuales.



Las dimensiones y tolerancias de los accesorios roscados estarán en conformidad con la norma ASME B16.3-2016 o superior, para la Clase 150.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma</b>	<b>Título</b>
AISI 304 AISI 304L AISI 316 AISI 316L	American Institute Steel and Iron (Instituto Americano del Hierro y Acero)
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads
ASTM A351	Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts
ASME B16.3-2016	Malleable Iron Threaded Fittings Classes 150 and 300
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.25.7**

**Condiciones Particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las aleaciones utilizadas para la fabricación del bien ofertado.

**02.024.M.25.8**

**Siglas y Abreviaturas**

AISI	American Institute Steel and Iron
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASME	American Society Mechanicals Engineers
ANSI	American National Standard Institute
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana

**EPMAPS**  
Agua de Quito



**Quito**  
Alcaldía Metropolitana

INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
AWWA	American Water Works Association
ISO	International Organization for Standardization

## **02.024.M.09 ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) UNIÓN ROSCABLE (4R)**

**02.024.M.09.1 Definición** Conjunto de piezas moldeadas que unidas a los tubos mediante unión roscable forman la línea estructural de una conexión domiciliaria.

**02.024.M.09.2 Alcance** Para esta especificación se hará extensivo al concepto “Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Unión Roscable”, a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**02.024.M.09.3 Materiales** **02.024.M.09.3.01** Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Unión Roscable

**02.024.M.09.4 Equipo** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados los Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Unión Roscable.

**02.024.M.09.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.09.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.09.5 Disposiciones** **02.024.M.09.5.01 Suministro.-**

El Contratista proporcionará los Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Unión Roscable de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas los accesorios de PVC. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

El Administrador del Contrato o el delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas.”

**02.024.M.09.5.02 Transporte y almacenamiento.-**

- Utilizar el vehículo adecuado
- Se prohíbe el transporte de cualquier tipo de carga sobre los accesorios de PVC unión roscable.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento será de máximo 1.20 m.



**02.024.M.09.6**  
**Normalización**

Los Accesorios de Policloruro de Vinilo (PVC) Unión Roscable están sujetos al “REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 030 (1R) “TUBOS Y ACCESORIOS PLÁSTICOS”.

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”.

“Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”.

Las roscas internas y/o externas son del tipo BSPT o NPT hasta un diámetro de 1" y superiores a 1" son NPT cumpliendo con la norma NTE INEN 117 vigente.

De acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS-Quito se debe coordinar con la Unidad de Control de Calidad en Materiales la recepción de los accesorios.

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
RTE INEN 030 (1R)	Tubos y Accesorios Plásticos
NTE INEN 117 (1R)	Roscas ASA (American Standards Asociation) para tuberías y accesorios. Especificaciones
ASTM D2464	Standard Specification for Threaded Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe Fittings, Schedule 80

**02.024.M.09.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

ASTM	American Society for Testing Materials
NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización
RTE INEN	Reglamento Técnico Ecuatoriano Instituto Ecuatoriano de Normalización

## **02.024.M.30 VÁLVULA DE COMPUERTA HIERRO DUCTIL DE 2" HASTA 4" DE ASIENTO ELASTOMÉRICO CON CUADRO DE MANIOBRA O VOLANTE BB ANSI CL#150**

**02.024.M.30.1** Elemento constituyente de una conexión domiciliaria de agua potable, que sirve para cortar el flujo de agua.

**Definición**

**02.024.M.30.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Válvula de Compuerta de Hierro Dúctil", a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**Alcance**

La válvula de compuerta está diseñada para regular el paso del agua por las tuberías, permitiendo la circulación del agua a través de un cuadro de maniobra o volante que permite el ascenso o descenso de la compuerta para pasar de la posición abierta a cerrada, o viceversa. La dirección del flujo es indiferente.

**02.024.M.30.3** Las válvulas de compuerta de hierro dúctil, con asiento elástico para servicio de suministro de agua, deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma ANSI/AWWA C509 vigente o su equivalente.

**Materiales**

Válvulas con cuadro de maniobra

El suministro de la válvula incluye la válvula, los pernos de acero, el respectivo empaque entre bridas; así como, su mecanismo de accionamiento sin volante con caperuza para accionamiento con llave de válvula externa.

Válvulas con volante

El suministro de la válvula incluye la válvula, los pernos de acero, el respectivo empaque entre bridas; así como, su mecanismo de accionamiento con volante de operación manual directa sobre el eje.

**02.024.M.30.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las "Válvula de Compuerta de Hierro Dúctil para conexión domiciliaria".

**Equipo**

**02.024.M.30.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.30.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.30.5**  
**Disposiciones**

**02.024.M.30.5.01** Suministro. –

El Contratista proporcionará las Válvulas de Compuerta de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Compuerta. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.30.5.02** Transporte y almacenamiento. -

Utilizar el vehículo adecuado.

Las Válvulas de compuerta deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.

El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.30.6**  
**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C509 vigente “Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Service” (Válvulas de compuerta con asiento elástico para servicio de suministro de agua).

Las bridas cumplirán la especificación ASME/ANSI B16.5 Clase 150 u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Material del cuerpo, cubierta y/o volante serán de hierro dúctil de acuerdo a la norma ASTM A-536, o NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o superior o su norma equivalente.

Empaques serán tipo NBR/EPDM o Buna N según ASTM D2000.

Presión de trabajo no será menor de 200 PSI según lo indicado en la norma ANSI/AWWA C509 vigente.

Tornillería de la válvula será en acero inoxidable AISI 304 o superior resistente a la corrosión.

Revestimiento interno y externo con pintura epóxica por fusión de acuerdo a

AWWA C550 vigente, grado alimenticio NFS ANSI 61/WRAS/ACS/DM174/

BELGAQUA. Se deberá presentar certificado.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
Reglamento Norma	Título
ANSI/AWWA C509	Resilient-seated gate valves for water supply service
ASME/ANSI B16.5	<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through NPS 24, Metric/Inch Standard</i>
ASTM A-536	Standard Specification for Ductile Iron Castings
NTE INEN 2499	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos
ASTM A307	Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60 000 PSI Tensile Strength
AISI 304	Stainless Steel plate
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware
AWWA C550	Protective interior coatings for valves and hydrants
ASTM D2000	Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.30.7**

Condiciones  
Particulares

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las normas y materiales utilizados para la fabricación del bien ofertado.



**02.024.M.30.8**

Siglas y

Abreviaturas

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
ASTM	American Society for Testing and Materials
AISI	American Iron and Steel Institute
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## **02.024.M.31      FILTROS TIPO YEE DE HIERRO DÚCTIL BRIDADOS DE 2" A 4" PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS      1R**

### **02.024.M.31.1 Definición**

Los filtros cumplen la función de impedir el acceso de cuerpos extraños a la red que puedan afectar el normal funcionamiento de ésta, obstruir o deteriorar los elementos que la componen como tuberías, válvulas, medidores, accesorios, entre otros.

### **02.024.M.31.2 Alcance**

Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Filtro Bridado Tipo Yee" a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

### **02.024.M.31.3 Materiales**

**02.024.M.31.3.01** Filtro Bridado Tipo Yee

### **02.024.M.31.4 Equipo**

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados los Filtros Bridados Tipo Yee.

**02.024.M.31.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.31.4.02** Cajas de embalaje

### **02.024.M.31.5 Disposiciones**

**02.024.M.31.5.01 Suministro.-**

El Contratista proporcionará los Filtros Bridados Tipo Yee, de las dimensiones señaladas en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegados los filtros. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la "Unidad de Control de Calidad en Materiales" que es la encargada de: "Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente."

**02.024.M.31.5.02 Transporte y almacenamiento.-**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Los filtros deberán estar debidamente empacados garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.31.6**  
**Normalización**

**02.024.M.31.6.01 Aspectos Generales.-**

El contratista deberá realizar la provisión de los filtros solicitados incluyendo pernos y empaques necesarios para su respectivo montaje.

El contratista garantizará que las normas de fabricación de bridas de filtro y medidor serán las mismas.

Los empaques a proveer serán del mismo tamaño nominal que la tubería y brida donde se instalará.

Todos los pernos comunes a proveerse deberán ser de acero inoxidable. Incluirán tuerca y 2 arandelas.

**02.024.M.31.6.02 Aspectos Reglamentarios.-**

Los filtros serán Clase 150/ANSI y cumplirán con la norma ANSI/AWWA C-110/A21.10 - C153/A21.53-19 o sus equivalentes.

El diseño de las conexiones de bridas de los filtros tipo "Yee" serán de acuerdo a la norma: ANSI/ASME B16.5 Clase 150.

**02.024.M.31.6.03 Requerimientos.-**

• **Condiciones Técnicas:**

- ✓ La presión de trabajo no será menor de 200 PSI.
- ✓ El material del cuerpo y tapa de los filtros bridados tipo "Yee" serán de hierro dúctil de acuerdo a las normas NTE INEN 2499, ASTM A536 o DIN / EN 1563 grado 65-45-12 o superior.

Los materiales de las partes del filtro en contacto con el agua que lo atraviesa, deben ser: no tóxicos, no contaminantes e inertes, aprobados para el uso de agua potable.

El filtro bridado debe tener recubrimiento exterior e interior epóxico azul aplicado por fusión de acuerdo norma AWWA C550 vigente, grado alimenticio NFS ANSI 61/WRAS/ACS/DM174/BELGAQUA. Se presentará certificado.

- ✓ La malla será de acero inoxidable de acuerdo a las normas AISI 304 o 316. La malla debe ser de fácil extracción para su mantenimiento y limpieza.
- ✓ El tapón será de acero inoxidable según AISI 304.
- ✓ Los tornillos, tuercas y arandelas serán en acero inoxidable tipo 304.
- ✓ Los empaques serán de EPDM o neopreno.
- ✓ El rotulado deberá contener como mínimo la siguiente información: Marca y DN.

✓ Resumen:

Nombre	Material
Cuerpo	Hierro dúctil
Tapa	Hierro dúctil
Malla	Acero inoxidable
Tornillos	Acero inoxidable
Arandela	Acero inoxidable
Tapón	Acero inoxidable
Empaque	EPDM

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

**02.024.M.31.7 Compendio de Normas.-**

Norma y/o Reglamento (vigentes)	Título
ANSI/ASME B16.5	<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through NPS 24, Metric/Inch Standard</i>
ANSI/AWWA C-110/A21.10	Ductile-Iron and Gray-Iron Fittings
NTE INEN 2499	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos.
ASTM A536	Standard Specification for Ductile Iron Castings.
NTE INEN 2499	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos
AWWA C550	Protective interior coatings for valves and hydrants.
ANSI Clase 150	Normas dimensionales para las bridas.
AISI 304, 306	Clasificación de aceros.
DIN / EN 1563	Founding - Spheroidal graphite cast irons
NTE INEN-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.

## **02.024.M.32 VÁLVULA DE RETENCIÓN HIERRO DUCTIL DE 3" HASTA 4" BB ANSI CL#150**

**02.024.M.32.1** Elemento constituyente de la acometida domiciliaria de agua potable que permite el paso del flujo en una sola dirección.

**Definición**

**02.024.M.32.2** Para esta especificación se hará extensivo al concepto "Válvula de retención de Hierro Dúctil", a su provisión, transporte y entrega en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**Alcance**

El elemento de clapeta oscilante que funciona como obturador y cierra el paso, por gravedad, cuando el agua circula en dirección no deseada. La clapeta se debe abrir completamente horizontal, de forma que permita el flujo libre en una dirección. Funcionan por gravedad, por lo que se debe colocar en una posición determinada.

**02.024.M.32.3** Las válvulas de retención de hierro dúctil, deben cumplir con los requisitos establecidos en la norma ANSI/AWWA C508 vigente o su equivalente.

**Materiales**

El suministro de la válvula incluye la válvula, los pernos de acero, el respectivo empaque entre bridas.

**02.024.M.32.4** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegadas las "Válvula de retención de Hierro Dúctil para conexión domiciliaria".

**Equipo**

02.024.M.32.4.01 Camión o camioneta

02.024.M.32.4.02 Cajas de embalaje

**02.024.M.32.5**  
**Disposiciones**

**02.024.M.32.5.01** Suministro. –

El Contratista proporcionará las Válvulas de retención de los diámetros señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las Válvulas de Compuerta. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.32.5.02** Transporte y almacenamiento. -

Utilizar el vehículo adecuado.

Las Válvulas de retención deberán estar debidamente empacadas garantizando su integridad y funcionalidad técnica.

El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.32.6**  
**Normalización**

Las válvulas serán fabricadas de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C508 vigente “Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2 In. Through 48 In”

Las bridas cumplirán la especificación ASME/ANSI B16.5 Clase 150 u otras normas reconocidas que aseguren una calidad equivalente o superior.

Material del cuerpo, compuerta y tapa serán de hierro dúctil de acuerdo a la norma ASTM A-536, o NTE INEN 2499 grado 65-45-12 o superior o su norma equivalente.

Presión de trabajo no será menor de 200 PSI según lo indicado en la norma ANSI/AWWA C508 vigente.

Tornillería de la válvula será en acero inoxidable AISI 304 o superior resistente a la corrosión.

Empaques serán tipo NBR/EPDM o Buna N según ASTM D2000.

El eje/tornillo dren será de acero inoxidable AISI 304 o superior.

Revestimiento interno y externo con pintura epóxica por fusión de acuerdo a

AWWA C550 vigente, grado alimenticio NFS ANSI 61/WRAS/ACS/DM174/



BELGAQUA. Se deberá presentar certificado.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5%.

<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
Reglamento Norma	Título
ANSI/AWWA C508	Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2 In. Through 48 In
ASME/ANSI B16.5	<i>Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through NPS 24, Metric/Inch Standard</i>
ASTM A-536	Standard Specification for Ductile Iron Castings
NTE INEN 2499	Fundición nodular (hierro dúctil). Requisitos
AISI 304	Stainless Steel plate
AWWA C550	Protective interior coatings for valves and hydrants
ASTM D2000	Standard Classification System for Rubber Products in Automotive Applications
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.32.7**

Condiciones  
Particulares

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las normas y materiales utilizados para la fabricación del bien ofertado.



**02.024.M.32.8**

Siglas y

Abreviaturas

ANSI	American National Standards Institute
AWWA	American Water Works Association
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ISO	Internacional Organization for Standardization
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
ASTM	American Society for Testing and Materials
AISI	American Iron and Steel Institute
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización

## 02.024.M.29 VÁLVULAS DE ACERO INOXIDABLE 2" PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS (1R)

### 02.024.M.29.1 Definición

Se tratan de válvulas de acero inoxidable para conexión de agua potable con uniones extremas roscadas clase 150, asegurando una estanqueidad total a través de la resistencia al sistema de cierre.

A continuación se define las válvulas de acero inoxidable contemplados en esta especificación:

- **Válvula de bola 2" RR (rosca-rosca) HH (hembra-hembra) NPT acero inoxidable:** Las válvulas de bola de acero inoxidable serán del tipo paso total y constituido de tres piezas ensambladas mediante vástagos; el obturador (esfera) será accionado mediante una palanca, con giro de 90°, como se indica en la figura siguiente.



- **Válvula de retención 2" – RR (rosca-rosca) HH (hembra-hembra) NPT acero inoxidable tipo clapeta con sello elastomérico:** La función de la válvula de retención o check es permitir que el agua circule en un solo sentido; a estas válvulas también se les denomina de anti-retorno.



### 02.024.M.29.2 Alcance

Para esta especificación se hará extensivo al concepto “**válvulas roscadas de acero inoxidable**” a su provisión, transporte, entrega y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.

**02.024.M.29.3**

**Materiales**

En concordancia con la norma AISI, los materiales podrán ser del tipo 304, 304L, 316 o 316L. De manera equivalente, las válvulas roscadas de acero inoxidable cumplirán las especificaciones estándar de la norma ASTM A351 grado CF8 (304) o grado CF8M (316).

**02.024.M.29.4 Equipo**

Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y embodegados **“las válvulas roscadas de acero inoxidable”**.

**02.024.M.29.4.01** Camión o camioneta

**02.024.M.29.4.02** Cajas de embalaje

**02.024.M.29.5**

**Disposiciones**

**02.024. M.29.5.01 Suministro. -**

El Contratista proporcionará las válvulas de acero inoxidable señalados en los documentos contractuales; así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y embodegadas las válvulas de acero inoxidable. El sitio será el que determine el Contrato o su Administrador.

Para la recepción de las válvulas de acero inoxidable y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS, se debe contar con la aprobación de la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar la calidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas, normas nacionales e internacionales y la legislación vigente.”

**02.024.M.29.5.02 Transporte y almacenamiento. -**

- Utilizar el vehículo adecuado.
- Los accesorios de acero inoxidable deberán estar debidamente empacados garantizando su integridad y funcionalidad técnica.
- El almacenamiento se debe hacer en el sitio que determine el Contrato o su Administrador. La altura de apilamiento no deberá exceder la recomendada por el fabricante.

**02.024.M.29.6**  
**Normalización**

Las válvulas roscadas serán fabricadas con acero inoxidable de acuerdo con la norma AISI 304, 304L, 316 o 316L, o las especificaciones estándar de la norma ASTM A351 grado CF8 (304) o grado CF8M (316).

<b>Válvula</b>	<b>Normalización</b>
<b>VÁLVULAS DE BOLA ACERO INOXIDABLE 2" ROSCADA HH NPT</b>	<p>Estas válvulas tendrán roscas internas tipo NPT "National Pipe Thread" según norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente. Se refiere al estándar Americano de tipo cónico. Se montan en el mismo roscado cónico. La estanqueidad queda asegurada por un precoating en la rosca.</p> <p>Normas AISI 304, 304L, 316 o 316L / ASTM A 351 - ANSI B 16.3 o superior para Clase 150.</p> <p>El cuerpo, esfera, palanca, pernería y demás componentes serán de acero inoxidable AISI 304, 304L, 316 o 316L o normas equivalentes.</p>
<b>- VÁLVULA DE RETENCIÓN 2" – RR ACERO INOXIDABLE 304</b>	<p>Estos accesorios tendrán roscas internas tipo NPT "National Pipe Thread" (rosca americana cónica para tubos) según norma ANSI/ASME B1.20.1 o la norma NTE INEN 117 vigente.</p> <p>Normas AISI 304, 304L, 316 o 316L / ASTM A 351 - ANSI B 16.3 o superior para Clase 150.</p> <p>El material del cuerpo, cortina y caperuza serán de acero inoxidable AISI 304, 304L, 316, 316L o normas equivalentes.</p> <p>Mecanismo de accionamiento: automático hidráulico</p> <p>Sello elastomérico</p>

Las dimensiones y tolerancias de los accesorios roscados estarán en conformidad con la norma ASME B16.3 o superior, para la Clase 150.

El proceso de muestreo se debe realizar en base a los requisitos de la NTE INEN-ISO 2859-1 (Procedimientos de muestreo para inspección por atributos) con un Nivel de Inspección General igual a II y con un Límite de Calidad Aceptable (AQL) en porcentaje de ítems no conformes igual al 1,5 %.



<b>NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento Norma</b>	<b>Título</b>
AISI 304 AISI 304L AISI 316 AISI 316L	American Institute Steel and Iron (Instituto Americano del Hierro y Acero)
ANSI/ASME B1.20.1	General purpose (inch) pipe threads
ASTM A351	Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts
ASME B16.3	Malleable Iron Threaded Fittings Classes 150 and 300
NTE INEN 117	Roscas ASA (American Standards Association) para tuberías y accesorios. Especificaciones
NTE INEN ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote

**02.024.M.29.7**

**Condiciones Particulares**

Cuando se trate de un proceso de contratación de adquisición de bienes, en la etapa de calificación de ofertas conjuntamente con la oferta, el proveedor deberá presentar obligatoriamente la ficha técnica del fabricante en la que conste el detalle de las normas y materiales utilizados para la fabricación del bien

**02.024.M.29.8**

**Siglas y Abreviaturas**

AISI	American Institute Steel and Iron
ASTM	American Society for Testing and Materials
ASME	American Society Mechanicals Engineers
ANSI	American National Standard Institute
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	International Organization for Standardization

## 02.024.M.15 TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (PVC) UNIÓN ROSCABLE. CÉDULA 80 (3R)

- 02.024.M.15.1**  
**Definición** Es el elemento que sirve para transportar agua potable a presión de manera técnica, segura y eficiente.
- 02.024.M.15.2**  
**Alcance** Para esta especificación se hará extensivo al concepto de “Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80” a la provisión de la tubería para redes de agua potable a ser utilizadas en instalaciones empotradas y aisladas de la luz solar, al transporte y almacenaje en el sitio que determine el Contrato o su Administrador.
- 02.024.M.15.3**  
**Materiales** **02.024.M.15.3.01** Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80.
- 02.024.M.15.4**  
**Equipo** Se refiere a todo el equipo necesario para dejar en sitio y almacenada la “Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80”
- 02.024.M.15.4.01** **Camión o plataforma** con área de carga plana y libre de objetos puntiagudos que puedan dañar los tubos.
- 02.024.M.15.4.02** **Correas** anchas de nylon para amarrado e izado de tuberías
- 02.024.M.15.4.03** **Listones de madera** para apoyos de apilamiento de tubería
- 02.024.M.15.5**  
**Disposiciones** **02.024.M.15.5.01** **Suministro.-**
- El Contratista proporcionará las tuberías según los requerimientos de los documentos contractuales, así como, todo el equipo, mano de obra y transporte que se requiera para dejar en sitio y almacenada la tubería. El sitio lo designará el Administrador del Contrato o el delegado de la Empresa.
- El Administrador del Contrato o el Delegado de la Empresa, previa la recepción, inspeccionan el producto para acreditar sus buenas condiciones y rechazan todas las piezas defectuosas.
- Para la recepción del material y de acuerdo con el REGLAMENTO ORGÁNICO FUNCIONAL de la EPMAPS se debe coordinar con la “Unidad de Control de Calidad en Materiales” que es la encargada de: “Controlar y aprobar localidad de los materiales, insumos, equipos y productos a utilizar en la construcción de las obras a ejecutarse por contrato o por administración directa, de conformidad con las especificaciones técnicas.”
- 02.024.M.15.5.02** **Transporte y almacenamiento.-**
- Utilizar el vehículo adecuado como se exige en equipo



- Los tubos se acondicionarán sobre el vehículo sin utilizar cables metálicos ni cadenas que estén en contacto con los mismos.
- En ningún caso se debe permitir descargar tuberías mediante caídas no controladas, por lo cual se debe asegurar la estabilidad en todo momento.
- La superficie de apoyo debe estar libre de incrustaciones y elementos que puedan llegar a rayar o fracturar la tubería.
- Cuando se transporte distintos diámetros en el mismo viaje, los diámetros mayores deben ubicarse en la parte baja.
- Para que no se produzcan deformaciones se prohíbe poner durante el transporte otras cargas encima de los tubos.
- Amarrar las tuberías con correas anchas de nylon.
- El almacenamiento se debe hacer sobre superficies planas y sobre apoyos que deben tener el espaciamiento suficiente para evitar pandeos y el contacto de los extremos con el terreno. La altura de apilamiento será de máximo 1.20 m.
- Se debe asegurar que la temperatura de la superficie externa no alcance los 45° C, por lo que es conveniente una buena aireación de los tubos para evitar la deformación debida a la acumulación de calor.
- Los tubos deben estar aislados de la luz solar.

**02.024.M.15.6**  
**Normalización**

Según el Art. 31. CAPITULO V de la LEY DEL SISTEMA ECUATORIANO DE LA CALIDAD “Previamente a la comercialización de productos nacionales e importados sujetos a reglamentación técnica, deberá demostrarse su cumplimiento a través del certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país”.

“Los productos que cuentan con Sello de Calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización”

La Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80 está sujeta al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 030 vigente.

Conforme con el Reglamento, la Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80 cumplirá con lo establecido en la Norma NTE INEN 2497 vigente.

- Requerimiento particular de la EPMAPS:
  - ◆ Tubería de Poli Cloruro de Vinilo Rígido (PVC) Unión Roscable. Cédula 80 conforme la norma NTE INEN 2497, presión nominal de 1.25 MPa

Cualquier otro requerimiento estará conforme a los documentos contractuales.

<b>REGLAMENTOS Y/O NORMAS TÉCNICAS A APLICAR</b>	
<b>Reglamento/ Norma</b>	<b>Título</b>
RTE INEN 030 vigente	Tuberías y Accesorios Plásticos
NTE INEN 2497 vigente	Tubería Plástica. Tubos de PVC rígido unión por rosca, para conducción de agua a presión. Cédula 80. Requisitos

**02.024.M.15.7**  
**Siglas y**  
**Abreviaturas**

NTE INEN	Norma Técnica Ecuatoriana Instituto Ecuatoriano de Normalización
RTE INEN	Reglamento Técnico Ecuatoriano Instituto Ecuatoriano de Normalización



**Notas:**

- El área requirente de la adquisición o contratación del material previa su contratación deberá verificar que exista en el mercado local en la cantidad y calidad requerida. En caso de requerirse importación el área requirente de la adquisición o contratación del material deberá estimar tiempos adicionales dentro del plazo conforme se requiera.
- El oferente deberá considerar los requerimientos previos: de disponibilidad en el mercado nacional, de la importación de los materiales, costos y tiempos de desaduanización, transporte, bodegaje, entre otros en su oferta.