

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 1 de 21

CONTENIDO

1.	OBJETIVO	3
2.	ALCANCE	3
3.	NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL.....	3
4.	ABREVIATURAS.....	4
5.	CONDICIONES GENERALES.....	4
5.1.	TRANSPORTE, DESCARGA y ALMACENAMIENTO.....	4
5.2.	BAJADA A ZANJA	5
5.3.	CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES.....	5
5.4.	PLANOS DE POST- CONSTRUCCIÓN.....	6
6.	INSTALACIÓN DE LINEAS DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN E IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE	6
6.1.	VÁLVULAS Y ACCESORIOS.....	6
6.2.	CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA.....	6
6.3.	UNIÓN DE TUBERÍAS	6
6.3.1.	ELECTROFUSIÓN	7
6.3.2.	TERMOFUSIÓN	7
6.3.3.	UNIONES FLEXIBLES	8
6.3.4.	NIPLERIA	8
6.4.	PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA.....	9
6.4.1.	PARA REDES PRIMARIAS	9
6.4.2.	PARA REDES SECUNDARIAS.....	9
6.5.	UBICACIÓN DE VÁLVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS	10
6.6.	ANCLAJES.....	10
6.7.	EMPALMES A LINEAS DE AGUA EN SERVICIO	11
7.	INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ALCANTARILLADO	11
7.1.	GENERALIDADES	11
7.2.	NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO.....	11
7.3.	UNIÓN DE TUBERÍAS	11
7.3.1.	ELECTROFUSIÓN	11
7.3.2.	TERMOFUSIÓN	12
7.3.3.	UNIONES FLEXIBLES	13
7.4.	PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE ALCANTARILLADO	13
7.5.	EMPALMES A BUZONES EXISTENTES	13
7.6.	CAMBIO DE DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE ALCANTARILLADO.....	14

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 2 de 21

7.7.	BUZONES	14
7.7.1.	PARA REDES PRIMARIAS	14
7.7.2.	PARA REDES SECUNDARIAS.....	14
7.8.	BUZONETAS	15
8.	REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	15
8.1.	GENERALIDADES	15
8.2.	REPARACIÓN DE REDES, LÍNEAS DE IMPULSIÓN, CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE.....	16
8.3.	REPARACIÓN DE COLECTORES Y EMISORES	16
8.4.	REPARACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE.....	16
8.5.	REPARACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO.....	16
9.	ANEXOS.....	17

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 3 de 21

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos que deben cumplirse en la Instalación, Rehabilitación y/o Reposición de tuberías en las Redes de Agua Potable y Alcantarillado (primarias y secundarias), para líneas nuevas y existentes.


2. ALCANCE

Para todos los trabajos que incluyan líneas nuevas y existentes. Para el caso de las obras que SEDAPAL ejecuta, se debe considerar desde la etapa de Pre Inversión.

3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

NTP-ISO 2531	Tubos, Conexiones y Piezas Especiales Accesorios de Fundición Dúctil y sus Juntas, para conducciones de agua o gas.
ISO 8180	Canalizaciones de fundición dúctil, Revestimientos Tubulares de Polietileno.
NTP-ISO 8772	Sistema de Tuberías Plásticas para Drenaje y Alcantarillado Subterráneo sin presión - (PE).
NTP-ISO 10802	Tuberías de Hierro Dúctil. Ensayo de presión hidrostática después de la instalación.
NTP-ISO 4435	Tubos y Conexiones de Policloruro de Vinilo no Plastificado para el sistema de drenaje de alcantarillado.
NTP-ISO 4427	Tubos de Polietileno para el Abastecimiento de agua.
NTP-ISO 10221	Tuberías de Hierro Dúctil. Anillos de Caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable.
NTP-ISO 4633	Anillos de caucho, anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificación de los materiales.
ISO 21307	Tuberías y conexiones de plástico: procedimientos de unión por fusión de tuberías y conexiones de polietileno (PE) utilizadas en la construcción de sistemas de distribución de gas y agua.
ASTM F2620	Práctica estándar para Uniones por Termofusión de Tuberías y Accesorios de Polietileno.
DVS 2207-1	Soldadura de termoplásticos - Soldadura por elementos calentados de tuberías, piezas de tuberías y paneles de polietileno.
ASTM B117	Práctica estándar para operar aparatos de niebla salina (niebla).
ASTM C478	CONCRETO. Buzones de alcantarillado de concreto prefabricado y reforzado. Requisitos.
ACI 318	Requisitos del código de construcción para concreto estructural y comentarios.

Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 4 de 21

4. ABREVIATURAS

CTPS	Comité Técnico Permanente de SEDAPAL
DN	Diámetro Nominal
PN	Presión Nominal
EPDM	Etileno Propileno Dieno Tipo M
FF	Fierro Fundido
NBR	Caucho Nitrilo
NTP	Norma Técnica Peruana
SBR	Caucho Estireno Butadieno
PVC-U	Policloruro de Vinilo no Plastificado
HDPE	Polietileno de Alta Densidad
CNC	Controlador Numérico Computarizado
SDR	Relación de dimensión estándar (se define como la relación que existe entre el diámetro nominal y el espesor de la tubería)

5. CONDICIONES GENERALES

Las características técnicas de las tuberías en las redes de agua potable y alcantarillado (incluido líneas de conducción, aducción e impulsión), deberán estar en concordancia con el cuadro de "Consideraciones de uso de tuberías y accesorios en obras de SEDAPAL" vigente.

Toda línea de tubería de Agua Potable y/o Alcantarillado que requiera cruzar ríos, líneas férreas o algún tipo de instalación especial; para su ejecución deberá contar con un diseño detallado que contemple, de ser necesario, la protección de la tubería; así como la aprobación del concesionario o entidad correspondiente y de SEDAPAL.

Durante la instalación, rehabilitación y reposición de líneas de agua potable y alcantarillado deberán realizarse las pruebas descritas en la Especificación Técnica CTPS-ET-002, según corresponda.


Durante la instalación de las tuberías en las redes de Agua Potable y/o Alcantarillado se deberá considerar el procedimiento que se indica en los manuales de instalación del fabricante de la tubería; adicionalmente, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

5.1. TRANSPORTE, DESCARGA y ALMACENAMIENTO

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), deberá tenerse el mayor cuidado, desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, evitando golpes y trepidaciones al material, de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes; además, en el caso de tuberías de agua potable, los extremos de las tuberías deberán contar en todo momento con cubiertas de protección durante el almacenaje y transporte, las cuales deberán permanecer hasta el momento de su instalación, a fin de evitar el ingreso y acumulación de material inapropiado dentro de la tubería.

Para el almacenamiento, manipulación y transporte de las tuberías, debe ejecutarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En el día de la instalación de las tuberías de agua potable y/o alcantarillado, los tubos, sin retirar las cubiertas, serán colocados sobre sacos de arena debidamente nivelados al borde de zanja al lado opuesto donde se acumula el material producto de la excavación o desmonte, quedando protegidos del tránsito y del equipo pesado. En el caso de que las tuberías no son instaladas según lo programado, los tubos serán

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 5 de 21

trasladados al almacén de la obra de ser factible.

Las tuberías, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), deberán ingresar a almacén de la obra con las certificaciones de control de calidad exigidas por SEDAPAL que acrediten que los materiales cumplen con las especificaciones y/o normas técnicas correspondientes. Las tuberías y accesorios que no cuenten con las certificaciones correspondientes, serán retiradas del almacén.

5.2. BAJADA A ZANJA

Antes de colocar las tuberías dentro de la zanja, así como cualquier material necesario que se requiera instalar en la red de agua potable y/o alcantarillado (válvula, grifo contra incendio etc.), previamente éstos serán inspeccionados por la inspección y supervisión, verificándose que se encuentren limpios, eliminándose aquellos materiales que presenten fallas.

Las tuberías y accesorios a ser colocados dentro de la zanja, se realizará manualmente, con cuerdas o con equipo de izaje, según el diámetro, longitud, peso de cada material y de acuerdo a la recomendación de los fabricantes (manual de instalación), con la finalidad de evitar daños a los materiales y que comprometan el eficiente funcionamiento del sistema.

Las cubiertas de protección serán retiradas en obra solamente si las tuberías van a ser instaladas ese mismo día, en caso de no proceder con la instalación, las cubiertas no deberán ser retiradas de los extremos de las tuberías.

La inspección o supervisión, después del retiro de las cubiertas de protección y antes de la instalación de las tuberías, se encargará de verificar que los interiores de las tuberías se encuentren limpio y libre de elementos extraños; de encontrarse elementos extraños y fallas en el interior; la tubería no deberá ser instalada. Durante la instalación todas las tuberías deberán permanecer limpias en su interior.

5.3. CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES


Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable y alcantarillado se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

Tuberías de Alcantarillado a tubería de agua potable	0.80 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado a canalización de regadío	0.80 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado a cables eléctricos, telefónicos, etc.	1.00 m
Tuberías de Agua Potable a colectores de alcantarillado	2.00 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado a tuberías de Gas	1.00 m
Tuberías de Agua Potable y Alcantarillado a estructuras existentes	1.00 m

Se debe evitar instalar en lo posible otras estructuras o ductos de servicio dentro del talud de 45° proyectado desde el lomo de tubería (ver Anexo 3).

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos se deberá coordinar con las Empresas afectadas a fin de diseñar con ellos la protección adecuada. La solución que se adopte deberá contar con la aprobación de la Entidad respectiva.

En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 6 de 21

preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia equivalente a 0.5 veces el diámetro mayor y no menor a 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, de preferencia coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua potable y/o alcantarillado, que pase a través o entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, gas, canales de regadío, etc.

5.4. PLANOS DE POST- CONSTRUCCIÓN

Los planos de POST- CONSTRUCCIÓN de las redes de tuberías de agua potable y/o alcantarillado se entregarán en cantidad y forma que SEDAPAL indique, previo a la suscripción de la Recepción de la Obra (no menos de 5 copias impresas y en medio magnético). Los formatos para la elaboración de los planos seguirán los procedimientos establecidos en SEDAPAL.

6. INSTALACIÓN DE LINEAS DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN E IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE

6.1. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Las válvulas, hidrantes, accesorios, medidores de caudal, etc., serán igual o mayor a la presión nominal de la tubería a instalarse.

Las válvulas se ajustarán a las Especificaciones Técnicas de SEDAPAL. En caso que el tipo de válvula no cuente con Especificación Técnica de SEDAPAL, se utilizará normas técnicas nacionales o internacionales vigentes. Las válvulas compuerta con certificado de conformidad de producto corresponden al mismo fabricante (fabricación no tercerizada).

Para válvulas compuerta con Certificado de Conformidad de producto emitida al fabricante, el número de vueltas de apertura o cierre de las válvulas compuerta y calidad del caucho de la compuerta depende del diseño del fabricante con su certificación respectiva.

Los accesorios hidráulicos deben ser compatibles con el tipo de tubería y presión nominal, cumpliendo con las Especificaciones Técnicas de SEDAPAL.


6.2. CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En casos necesarios o en la cual en los planos del proyecto se establezca dar una curvatura a la línea de tuberías de agua potable, dicha curvatura será realizada hasta la máxima desviación permitida, según las tablas de deflexión recomendada por el fabricante de la tubería a instalar.

6.3. UNIÓN DE TUBERÍAS

El tipo de unión entre tuberías de un mismo material deberá ser conforme a lo establecido en el CTPS-RE-001 "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios para Obras y Servicios en SEDAPAL (Agua Potable)".

El tipo de unión entre tuberías de distinto material será conforme a la Especificación

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 7 de 21

Técnica CTPS-ET-010. Para el caso de unión de tubería de polietileno a otro material, la norma técnica del producto deberá especificar el uso de la unión para tuberías de polietileno.

En todos los casos el tipo de unión seleccionado deberá ser aprobado por el área que operará el sistema y/o área que administra el Contrato de Ejecución de Obra.

6.3.1. ELECTROFUSIÓN

Los accesorios electrosoldables se utilizan para unir tubos o tubos y accesorios; los accesorios electrosoldables serán suministrados empaquetados en bolsas de plástico, con rotulado inyectado de (no etiqueta adherida), con etiquetas o tarjetas magnéticas en las que aparecen códigos de barras con toda la información relevante del producto, así como los datos de fusión.

Los accesorios de polietileno de electrofusión deben ser inyectados y tener la resistencia eléctrica cubierta con polietileno.

Los tubos y accesorios que se van a soldar deben ser de resinas PE100. Los accesorios deben tener aprobación para uso en agua potable.

El contratista presentará un informe con la información sobre los parámetros de tiempo, temperatura, presión, etc., aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, la misma que deberá ser revisada por el supervisor verificando el cumplimiento de la guía y parámetros establecidos por el fabricante de los accesorios; además realizará una inspección visual.

La electrofusión deberá ser realizada por personal con certificación del proveedor del equipo, autorizado por fabricante; y los equipos deben tener certificado de calibración con una antigüedad máxima de 1 año.

El equipo de electrofusión deberá almacenar información de los tiempos y voltajes de las pegas realizadas, información que será entregada y validada por la Supervisión a SEDAPAL de acuerdo a las indicaciones del fabricante de tubería y accesorios.


6.3.2. TERMOFUSIÓN

Es el método de soldadura simple y rápida, para unir tubos de polietileno y accesorios. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir por medio de una placa calefactora que esté a una temperatura de fusión y a continuación por acción mecánica o hidráulica se aplica una presión previamente tabulada para cada clase de tubo. No se usan elementos adicionales de unión.

Los accesorios de termofusión deben ser inyectados.

La termofusión deberá ser realizada por personal con certificación del proveedor del equipo, autorizado por fabricante; y los equipos deben tener certificado de calibración con una antigüedad máxima de 1 año.

El equipo para la soldadura por termofusión (soldadura a tope) debe contar con CNC (Controlador Numérico Computarizado) a fin de garantizar los parámetros de operación de la fusión y tener registros para verificación de

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 8 de 21

dichos trabajos por parte de la Inspección o Supervisión.

Se utilizará como procedimientos de soldadura las siguientes normas:

a. ISO 21307 "Plastic pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems".

b. DVS 2207-1 Welding of thermoplastics - Heated element welding of pipes, piping parts and panels made out of polyethylene.

Además de la verificación de los parámetros de tiempo, temperatura y presión aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, las uniones serán inspeccionadas utilizando el método no destructivo:

a. Método no destructivo: Control visual de la soldadura

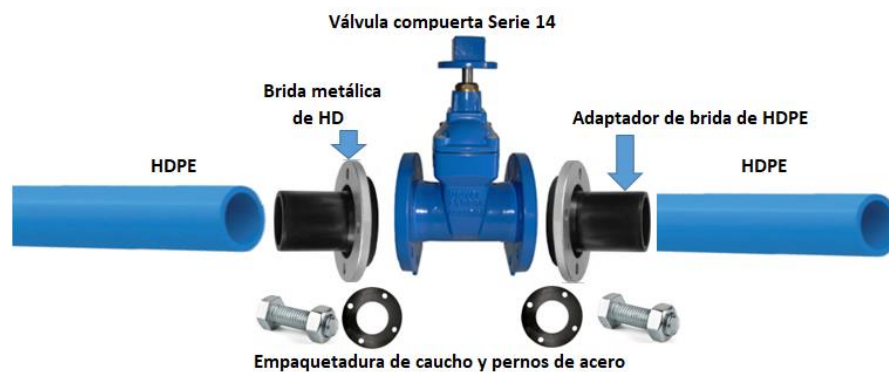
Se observará los defectos, como desalineación, poros o inclusiones, errores en los parámetros de soldadura, etc. Esta inspección visual será necesaria para el control de calidad en la obra (ver Anexo 1). Si la soldadura es defectuosa, se deberá cortarse los extremos y soldar de nuevo.

6.3.3. UNIONES FLEXIBLES

En el caso de tuberías con uniones flexibles, se deberá utilizar lubricantes recomendado por el fabricante de la tubería y anillos de acuerdo a lo establecido a la norma NTP ISO 4633.


6.3.4. NIPLERIA

a. Unión a válvulas compuerta en redes secundarias

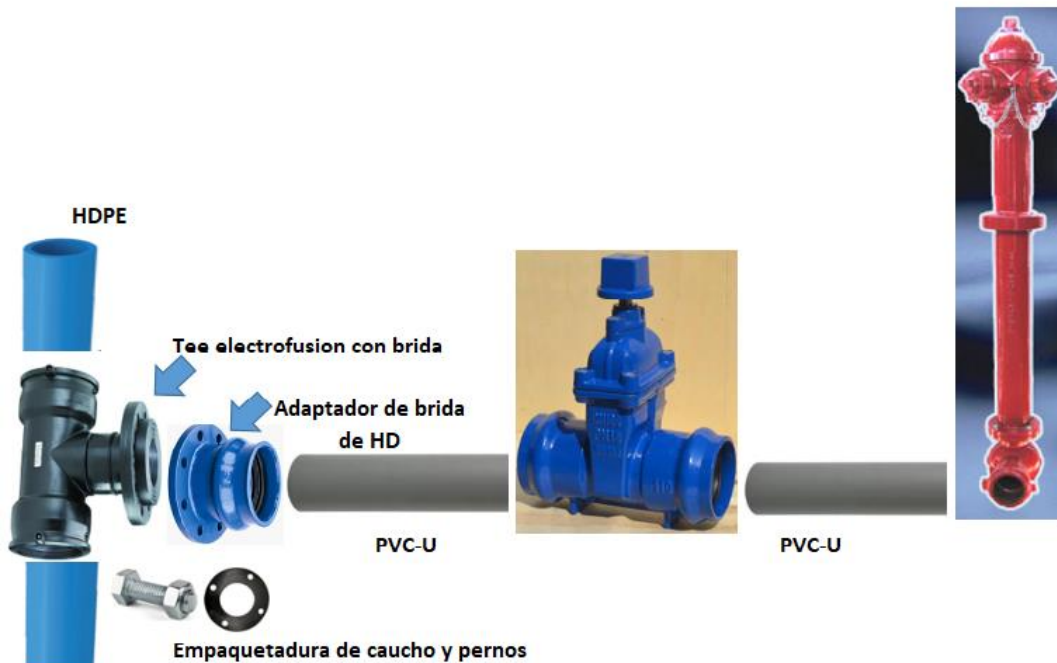


Ítem	Descripción	Especificación
1	Válvula compuerta de hierro dúctil con extremos bridados	CTPS-ET-013
2	Adaptador de brida de HDPE	PE100
3	Brida de hierro dúctil	NTP ISO 2531 con mínimo 250 micras de pintura epóxica azul
4	Tubería de HDPE PE100	NTP ISO 4427-2
6	Pernos de acero grado 5	Con recubrimiento para evitar formación de óxido rojo en 1000 horas ensayado según ASTM B117
7	Empaquetadura de caucho con lona	Dureza Shore A: 70±5

Nota.- La unión de tubería con el adaptador de brida de polietileno puede ser por termofusión o electrofusión.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 9 de 21

b. Conexión a hidrantes de poste seco



Ítem	Descripción	Especificación
1	Válvula compuerta de hierro dúctil de embone	CTPS-ET-013
2	Hidrante de poste seco	CTPS-E-03
3	Adaptador de brida de hierro dúctil / acople recto de hierro dúctil	CTPS-ET-010
4	Tee de electrofusión/termofusión con brida o salida a espiga	EN 12201-3
5	Niples de PVC-U	NTP ISO 1452-2
6	Pernos de acero grado 5	Con recubrimiento para evitar formación de óxido rojo en 1000 horas ensayado según ASTM B117
7	Bridas de caucho con lona	Dureza Shore A: 70±5


6.4. PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

6.4.1. PARA REDES PRIMARIAS

Para el caso de tuberías de Aducción, Impulsión, Conducción, de no indicarlo los Planos del Proyecto, el recubrimiento de relleno será de 1.50 m como mínimo.

6.4.2. PARA REDES SECUNDARIAS

El recubrimiento del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel de la rasante del pavimento, será como mínimo de 1.00 m, además, la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruceta, no debe quedar

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 10 de 21

a menos de 0.60 m por debajo del nivel del pavimento.

Sólo en caso de pasajes peatonales y calles angostas de hasta 3 m de ancho, en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m sobre la clave del tubo.

En casos particulares, verificados por la Inspección o Supervisión y debidamente justificados por el Contratista, en donde no se alcance los recubrimientos mínimos indicados, se exigirá una protección adicional a la tubería instalada, que será propuesta por el Proyectista y aprobada por SEDAPAL.

6.5. UBICACIÓN DE VÁLVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

La operación y funcionamiento de las válvulas serán accionadas mediante:

- a. Crucetas; para válvulas de hasta Ø 300 mm y profundidad de hasta 1.20 m, con respecto al nivel del terreno o del pavimento, se colocará como mínimo una tubería de PVC o HDPE – SDR 33 de DN mínimo 200 mm como tubería de registro y un conjunto losa-marco-tapa de hierro o termoplástico.

Los registros de válvulas estarán ubicados de preferencia en las esquinas, entre el pavimento y la vereda (berma) y en la proyección del límite de propiedad entre los lotes. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de 0.60 x 0.60 x 0.10 m.


- b. Volante o reductor; para válvulas mayores a Ø 300 mm, necesariamente deberán instalarse dentro de un buzón o cámara especial, según diseño aprobado, con dimensiones adecuadas para el mantenimiento de las válvulas.

Los grifos contra incendios se ubicarán también en las esquinas, a 0.20 m interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 m sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas, sino en la proyección del límite de propiedad entre los lotes. Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. Los anclajes del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un sólo bloque.

6.6. ANCLAJES

Los accesorios, válvulas y grifos contra incendio necesariamente requieren ser anclados con concreto simple y/o armado de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, como mínimo y de acuerdo al diseño aprobado con el tipo de cemento que recomienda el estudio de mecánica de suelo. Los anclajes se usarán además en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales, debiendo tener cuidado que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Para proceder a vaciar los anclajes, previamente el Constructor presentará a la Empresa, para su aprobación, los diseños y cálculos para cada tipo y diámetro de accesorios, grifos o válvulas, según los requerimientos de la presión de prueba y al tipo de terreno de la zona donde serán anclados.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 11 de 21

6.7. EMPALMES A LÍNEAS DE AGUA EN SERVICIO

Para el caso de redes secundarias, el Constructor obligatoriamente dejará la tubería que ha instalado, a un (01) metro de distancia de la línea de agua existente a empalmar, en el mismo alineamiento y cota de la tubería en servicio. La Empresa se encargará de ejecutar los empalmes, salvo casos especiales en que podrán ser ejecutados por el constructor previa autorización de la Empresa y con la Supervisión correspondiente.

En el caso de redes primarias, líneas de impulsión, aducción y conducción, éstos serán ejecutados por el mismo Constructor, previa coordinación y autorización de la Empresa. Las fechas de ejecución de los empalmes, estarán sujetos a las condiciones del abastecimiento de la zona.

7. INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ALCANTARILLADO

7.1. GENERALIDADES

La instalación de tubería con presencia de napa freática será sujeto al diseño propuesto por el proyectista y aprobado por SEDAPAL, en concordancia con las características técnicas que demande.

No se permitirá efectuar trabajos de instalación, en zanjas inundadas con agua y/o desagüe, debiendo ser bombeada para mantener constantemente seco el fondo de la zanja. No se permitirá la descarga del agua bombeada en la vía pública.

De no ser posible mantener seco el fondo de la zanja, se utilizará como cama de apoyo gravilla o piedra chancada menor o igual a 1/4".

7.2. NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), iniciará desde el buzón ubicado aguas abajo, considerando que la ubicación de las campanas de la tubería, si las tuviera, quedará en la parte superior. La tubería debe estar alineada y nivelada de acuerdo a la pendiente del tramo definido en el Proyecto.

7.3. UNIÓN DE TUBERÍAS

El tipo de unión entre tuberías de un mismo material deberá ser conforme a lo establecido en el CTPS-RE-002 "Consideraciones Técnicas para Tuberías y Accesorios para Obras y Servicios en SEDAPAL (Desagüe)".


En todos los casos el tipo de unión seleccionado deberá ser aprobado por el área que operará el sistema y/o área que administra el Contrato de Ejecución de Obra.

7.3.1. ELECTROFUSIÓN

Los accesorios electrosoldables se utilizan para unir tubos; los accesorios electrosoldables serán suministrados empaquetados en bolsas de plástico, con etiquetas o tarjetas magnéticas en las que aparecen códigos de barras con toda la información relevante del producto, así como los datos de fusión.

Los accesorios de polietileno de electrofusión deben ser inyectados y tener la resistencia eléctrica cubierta con polietileno.

Los tubos y accesorios que se van a soldar deben ser de resinas PE100.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 12 de 21

El contratista presentará un informe con la información sobre los parámetros de tiempo, temperatura, presión, etc., aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, la misma que deberá ser revisada por el Supervisor verificando el cumplimiento de la guía y parámetros establecidos por el fabricante de los accesorios; además realizará una inspección visual.

La electrofusión deberá ser realizada por personal con certificación del proveedor del equipo, autorizado por fabricante; y los equipos deben tener certificado de calibración con una antigüedad máxima de 1 año.

El equipo de electrofusión deberá almacenar información de los tiempos y voltajes de las pegas realizadas, información que será entregada y validada por la Supervisión a SEDAPAL de acuerdo a las indicaciones del fabricante de tubería y accesorios.

7.3.2. TERMOFUSIÓN

Es el método de soldadura simple y rápida para unir tubos de polietileno y accesorios. Consiste en calentar los extremos de los tubos a unir por medio de una placa calefactora que esté a una temperatura de fusión y a continuación por acción mecánica o hidráulica se aplica una presión previamente tabulada para cada clase de tubo. No se usan elementos adicionales de unión.

Los accesorios de termofusión deben ser inyectados.

La termofusión deberá ser realizada por personal con certificación del proveedor del equipo, autorizado por fabricante; y los equipos deben tener certificado de calibración con una antigüedad máxima de 1 año.


El equipo para la soldadura por termofusión (soldadura a tope) debe contar con CNC (Controlador Numérico Computarizado) a fin de garantizar los parámetros de operación de la fusión y tener registros para verificación de dichos trabajos por parte de la Inspección o Supervisión.

Se utilizará como procedimientos de soldadura las siguientes normas:

- a. ISO 21307 "Plastic pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems".
- b. DVS 2207-1 Welding of thermoplastics - Heated element welding of pipes, piping parts and panels made out of polyethylene.

La Contratista presentará los informes del CNC con la información sobre los parámetros y datos obtenidos de tiempo, temperatura, presión, etc., aplicada durante el proceso de soldadura de la tubería, la misma que deberá ser revisada por el Supervisor verificando el cumplimiento del procedimiento de soldadura aplicado y, además, las uniones serán inspeccionadas utilizando el método no destructivo:

- a. Método no destructivo: Control visual de la soldadura
Se observará los defectos, como desalineación, poros o inclusiones, errores en los parámetros de soldadura, etc. Esta inspección visual será

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 13 de 21

necesaria para el control de calidad de la obra (ver Anexo 1).

Si la soldadura es defectuosa, deberá cortarse los extremos y soldar de nuevo.

La rebaba interna generada por la fusión a tope debe ser retirada.

7.3.3. UNIONES FLEXIBLES

En el caso de tuberías con uniones flexibles se deberá utilizar lubricantes recomendado por el fabricante de la tubería y anillos de acuerdo a lo establecido a la norma NTP ISO 4633.

7.4. PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE ALCANTARILLADO

En todo tramo, el recubrimiento del relleno será de 1.00 m como mínimo, medido de la clave de tubo a nivel de rasante del pavimento. Sólo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m de ancho y en donde no sea posible la circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m.

En casos particulares verificados por la Supervisión o Inspección y debidamente justificados por el Contratista, donde no se alcance los recubrimientos mínimos indicados, se exigirá una protección adicional a la tubería instalada, aprobada por SEDAPAL.


7.5. EMPALMES A BUZONES EXISTENTES

Los empalmes a buzones existentes se realizarán utilizando dispositivos de empalme de acuerdo al material de la tubería; podrán ser ejecutados por el Constructor previa autorización de la Supervisión.

Para la instalación de tuberías de Polietileno, en la zona de contacto con la pared del buzón debe colocarse un Conector resiliente ASTM C923 NR/SBR (ensayo prototipo) y NTP ISO 4633 (ensayo cada 3 años) ajustado con zunchos de acero inoxidable.

Para tuberías de polietileno en redes primarias, el Consultor evaluará si adicionalmente a la mitad de distancia del dado de concreto deberá colocarse un anillo de HDPE de restricción axial unido por extrusión o accesorios de electrofusión de restricción axial.



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 14 de 21

7.6. CAMBIO DE DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE ALCANTARILLADO

En los puntos de cambio de diámetro de la línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro. No se permitirá cambios de mayor a menor diámetro.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel y cuando la altura de la caída con respecto a la proyección de la clave de la tubería sea mayor de 1.00 m se ejecutarán caídas especiales.

7.7. BUZONES

Los buzones podrán ser prefabricados o contruidos *in situ*. Tendrán una resistencia mínima de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (ver numeral 5 de la norma ASTM C478-20 y tabla de equivalencias en Apéndice C del código ACI 318-19) en losa de fondo, cuerpo, canaleta y techo, en todos los casos se utilizará cemento con alta resistencia a los sulfatos (Portland Tipo V o Tipo HS), en forma concéntrica en el techo se colocará los siguientes tipos de marco y tapa:

7.7.1. PARA REDES PRIMARIAS

- Marco y tapa de hierro dúctil con mecanismo de seguridad (conforme a la especificación CTPS-ET-032).
- Marco y tapa de material compuesto con mecanismo de seguridad (conforme a la especificación CTPS-ET-035).

7.7.2. PARA REDES SECUNDARIAS


- Marco de fierro fundido gris y tapa de concreto (conforme a norma NTP 339.111).
- Marco y tapa de material compuesto con mecanismo de seguridad (conforme a la especificación CTPS-ET-035).

En general, el Ingeniero (Especialista en Estructuras) deberá verificar los diseños de los buzones y/o cámaras, en función del tipo de suelo y profundidad.

De acuerdo al diámetro de la tubería, los buzones se clasifican en los siguientes tipos:

TIPO	PROFUNDIDAD (m)	DIÁMETRO INTERIOR DEL BUZÓN (m)	DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (mm)
I	Hasta 3.00	1.20	Hasta 600
	De 3.01 a más	1.50	
II	Hasta 3.00	1.50 (chimenea)	Mayor a 600
	De 3.01 a más	1.80 (chimenea)	

Cuando se tenga más de una llegada y/o salida en un buzón de colector primario, se

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 15 de 21

diseñará una estructura especial sustentada con memoria de cálculo y deberá de tener la aprobación de SEDAPAL.

No se permitirá que la dirección del flujo entre la tubería receptora y aportante sea menor de 90°.

Para el cambio de dirección en tuberías mayores o iguales a 600 mm, el ángulo del sentido del flujo deberá ser igual a 45°; de lo contrario, incluir una cámara especial para evitar la turbulencia.

No está permitido la descarga directa de la conexión domiciliaria de alcantarillado a ningún buzón, salvo excepciones establecidas y aprobadas por SEDAPAL. Los buzones serán construidos sin escaleras, el centro de sus tapas deberá coincidir con la intersección de los ejes centrales de las tuberías.

Para buzones de concreto, en su construcción se utilizará obligatoriamente como mínimo mezcladora, vibrador y encofrado metálico. Sus paredes interiores serán de superficie lisa o solaqueada con mortero 1:2. En el caso que las paredes del buzón se construyan por secciones, éstas se unirán con mortero 1:2, debiendo quedar impermeable. Las canaletas irán revestidas con mortero 1:2 (Ver condiciones de fabricación del Concreto-Reglamento Nacional de Edificaciones).

Para condiciones especiales de terreno, que requiera buzón de diseño especial, éste previamente deberá ser aprobado por la Empresa para todos los casos se deberá utilizar cemento con alta resistencia a los sulfatos (Portland Tipo HS).

Cuando se trate de buzones prefabricados, estos deberán ser de concreto armado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de obras de concreto con alta resistencia a los sulfatos (Portland Tipo V o Tipo HS).

7.8. BUZONETAS

La utilización de las buzonetas se limitará a una profundidad menor de 1.20 m desde el nivel del pavimento, hasta la cota de fondo de la canaleta y 0.60 m de diámetro interior y serán construidos de concreto con resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Portland Tipo HS, en losa de fondo, cuerpo, canaleta y techo; permitiéndose sólo en pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m de ancho en donde no exista circulación de tránsito vehicular. Los marcos y tapas serán los mismos que se instalan en los buzones.


8. REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

8.1. GENERALIDADES

Rehabilitación: reparación o renovación total o parcial de instalaciones, componente de sistemas, equipamiento y/o elementos constructivos para volverlos al estado original, incluye reubicación de los activos por razones técnicas. No implica ampliación de la capacidad de producción y/o servicio.

Reposición: reemplazo de activos existentes de una unidad productora, cuya vida útil ha culminado (equipamiento y/o mobiliario), que cumplan la misma función dentro del proceso de producción (servicios).

En su ejecución deberá cumplirse con todas las Especificaciones Técnicas de excavación, relleno, compactación e instalación de líneas nuevas de agua potable y

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 16 de 21

alcantarillado anteriormente descritas.

No se permitirá efectuar trabajos de reparación y/o reposición, en zanjas inundadas con agua y/o desagüe, debiendo ser bombeada para mantener constantemente seco el fondo de la zanja. No se permitirá la descarga del agua bombeada en la vía pública.

De no ser posible mantener seco el fondo de la zanja, se utilizará como cama de apoyo gravilla o piedra chancada menor o igual a 1/4".

8.2. REPARACIÓN DE REDES, LÍNEAS DE IMPULSIÓN, CONDUCCIÓN Y ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE

Su reparación se puede efectuar mediante juntas mecánicas flexibles o de amplio rango, abrazaderas ciegas o sellos de unión tales como empaquetaduras, anillos de jebe, pegamentos y otros que sean aprobados por SEDAPAL, de acuerdo a las necesidades de la reparación.

De ser necesario se cambiará el tramo de tubería defectuosa y también se podrá usar uniones autoportantes, dicho cambio deberá ser aprobada por el área usuaria.

8.3. REPARACIÓN DE COLECTORES Y EMISORES

Las reparaciones se efectúan mediante la colocación de accesorios preparados de acuerdo al tipo de tubería, recomendación del fabricante y otros aprobados por SEDAPAL.

Dentro de esta reparación se encuentra comprendida también el resane del techo, las paredes y las canaletas de los buzones de desagüe, cámaras y buzonetes.


8.4. REPARACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

La reparación de los elementos de toma y/o control se realizarán de ser aplicable, de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica CTPS-ET-005 Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (para obras y mantenimiento) o mediante ajustes, limpieza y pintura de los elementos, incluyendo el cambio de sus tuercas, huachas y empaquetaduras. También se considera la reparación de elementos de toma y control de la tubería de alimentación, el resane del solado y caja de medidor.

8.5. REPARACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

La reparación de la caja de registro, de las tuberías de descarga y elementos de empotramiento se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Especificación Técnica CTPS-ET-005 Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (para obras y mantenimiento).


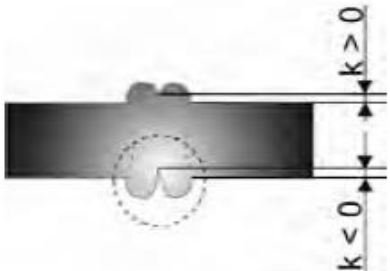


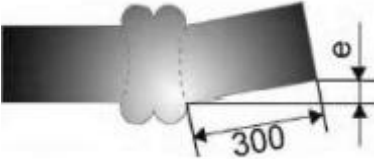
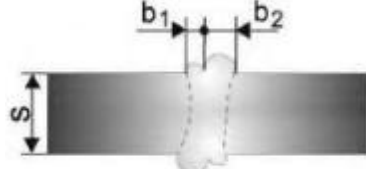
En casos de reparación en la acometida donde sea necesario unir tubería de concreto con PVC debe utilizarse unión elastomérica que cumpla la norma NTP ISO 4633, sujeta en ambos extremos por abrazaderas de acero inoxidable.


	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 17 de 21




9. ANEXOS

ANEXO 1

INSPECCIÓN VISUAL DE FUSIÓN A TOPE


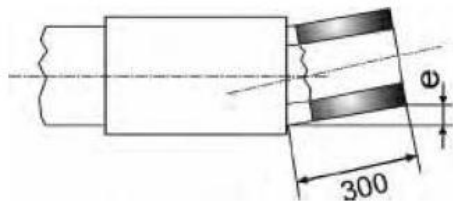
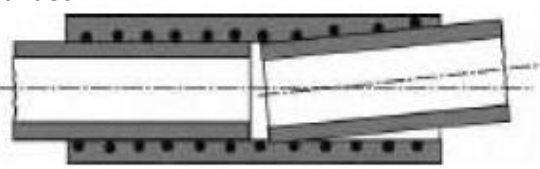
Ítem	Descripción de la falla	Nivel de aceptación	
		Tubería a presión NTP ISO 4427	Tubería sin presión NTP ISO 8772
Condiciones externas de la unión			
1	Fisura 	No permitido	No permitido
2	Unión bajo nivel del tubo 	Si $K > 0$, no permitido	Si $K > 0$, no permitido
3	Corte en el tubo 	$\Delta S \leq 0.1 S$ Pero no mayor a 0.5 mm	$\Delta S \leq 0.1 S$ Pero no mayor a 1 mm
4	Desalineación de caras de espigas 	Permitido si $e \leq 0.1 S$	Permitido si $e \leq 0.15 S$
5	Desalineación angular de caras 	Permitido si $e \leq 1 \text{ mm}$	Permitido si $e \leq 2 \text{ mm}$
6	Diferencia de ancho de cordón 	Permitido si $b_1 \leq 0.7 b_2$	Permitido si $b_1 \leq 0.6 b_2$

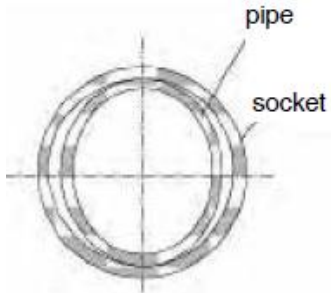
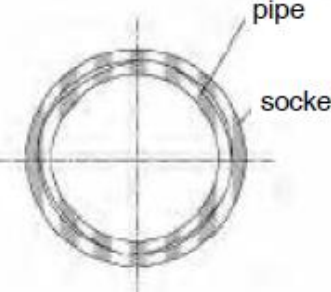
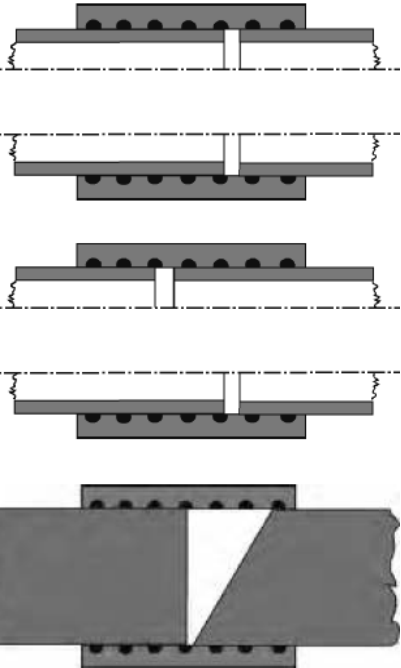
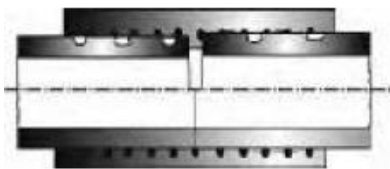
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 18 de 21

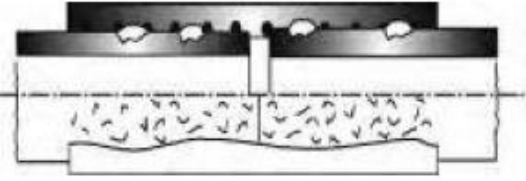
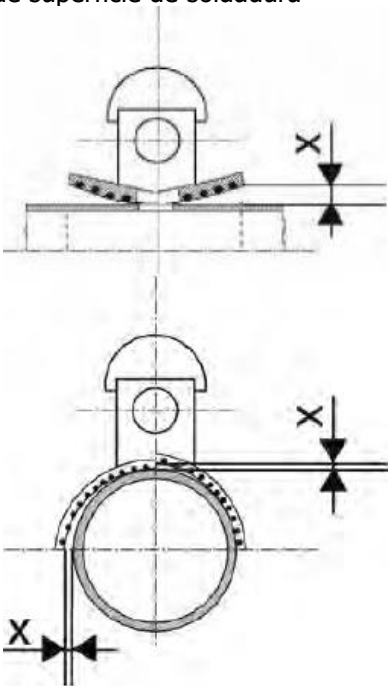
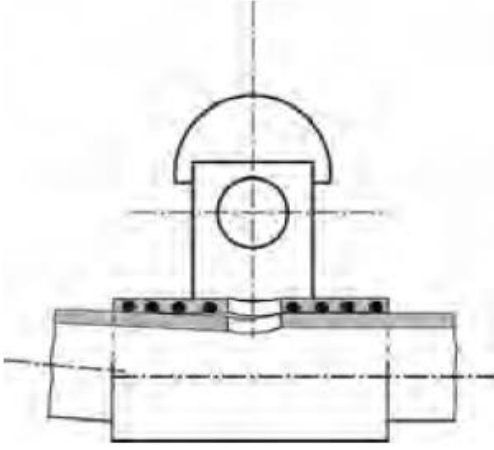
7	Falta de fusión 	No permitido	No permitido
8	Poros y material extraño 	Pequeños poros aislados son permitidos si: $\Delta S \leq 0.05 S$	Poros y filas de poros son permitidos si: $\Delta S \leq 0.10 S$
9	Cavidades por contracción / poros 	Pequeños poros aislados son permitidos si: $\Delta S \leq 0.05 S$	Poros y filas de poros son permitidos si: $\Delta S \leq 0.10 S$


ANEXO 2

NIVELES DE ACEPTACIÓN PARA SOLDADURAS POR ELECTROFUSIÓN

Ítem	Descripción de la falla	Nivel de aceptación	
		Tubería a presión NTP ISO 4427	Tubería sin presión NTP ISO 8772
Condiciones externas de soldaduras de tubos rectos, ramificaciones y conexiones			
1	Material fundido que rezuma entre el accesorio y el tubo 	No permitido	No permitido
2	Desalineación angular 	Permitido para tuberías en tramos rectos Si $e \leq 2 \text{ mm}$ / 0.4°	Permitido para tuberías en tramos rectos Si $e \leq 3 \text{ mm}$ / 0.6°
Condiciones internas de soldaduras de tubos rectos, ramificaciones y conexiones			
3	Pandeo 	No permitido	No permitido

4	<p>Deformación</p> 	<p>Desviación permitida del promedio externo del DN de la tubería = 1.5%, pero no mayor de 3 mm</p>	<p>Desviación permitida del promedio externo del DN de la tubería = 1.5%, pero no mayor de 3 mm</p>
5	<p>Falta de fusión por fallas en la preparación de las soldaduras</p> 	<p>No permitido</p>	<p>No permitido</p>
6	<p>Falta de fusión por inserción incompleta del tubo</p> 	<p>Permitido si la longitud insertada es hasta un 10% menos que la inserción especificada</p>	<p>Permitido si la longitud insertada es hasta un 10% menos que la inserción especificada</p>
7	<p>Falta de fusión por ajuste de forma ineficiente</p> 	<p>No permitido</p>	<p>No permitido</p>

<p>8</p>	<p>Inclusiones de material extraño (superficie contaminada o formación de gas o vapor durante la soldadura)</p> 	<p>No permitido</p>	<p>No permitido</p>
<p>9</p>	<p>Falta de fusión por mal ajuste de forma de forma de superficie de soldadura</p> 	<p>No permitido</p>	<p>No permitido</p>
<p>10</p>	<p>Falta de fusión por tubería doblada</p> 	<p>No permitido</p>	<p>No permitido</p>

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Código : CTPS-ET-008
	INSTALACIÓN, REHABILITACIÓN Y/O REPOSICIÓN DE LINEAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO)	Revisión : 02 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.30 Página : 21 de 21

ANEXO 3

CRUCES CON SERVICIOS EXISTENTES

