



NORMA DE CONSTRUCCIÓN PARA EL REEMPLAZO DE TUBERIA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SIN ZANJA POR EL MÉTODO DE PIPE BURSTING.



CONTROL DE CAMBIOS

Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
14	3	2017	CET N y L	SAOV	RHOT	Creación			

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 1 de 11

CONTENIDO

1.	OBJETO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	4
4.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
4.2.	DISPOSICIONES GENERALES.....	4
4.2.1.	Aspectos generales del reemplazo de tubería sin zanja.....	4
4.2.2.	Generalidades del reemplazo de redes por el método Pipe Bursting.....	5
4.2.2.1.	Continuidad del servicio.....	6
4.2.2.1.	Condiciones de instalación.....	6
4.2.2.2.	Equipo.....	6
4.2.2.3.	Trabajos preparatorios previos.....	7
4.2.2.4.	Fragmentación e instalación de tubería de reemplazo.....	8
4.2.2.5.	Tubería de reemplazo de acueducto.....	9
4.2.2.6.	Conexión.....	10
5.	LISTA DE ACTIVIDADES NECESARIAS.....	11
6.	LISTA DE MATERIALES NECESARIOS.....	11

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 2 de 11

1. OBJETO.

Esta norma tiene como propósito establecer los requisitos constructivos que se deben cumplir para la reposición de tubería sin zanja por el método de pipe bursting, en las redes de acueducto y alcantarillado de EPM.

2. ALCANCE.

Esta norma aplica para la reposición de tuberías sin zanja de acueducto y alcantarillado de EPM, El alcance del trabajo comprende las actividades previas de planeación y verificación del estado de la red a reemplazar, la apertura de pozos de lanzamiento, las actividades inherentes a la fragmentación de la tubería existente y la inserción de la nueva tubería, la reconexión de las domiciliarias a la nueva tubería, lleno y compactación de los pozos, remoción de los desvíos temporales y la ejecución de las diferentes pruebas para la verificación del trabajo realizado y la aprobación del mismo.

Aplica para tuberías con diámetros entre 7,5 mm hasta 250 mm, y la nueva tubería instalada queda del mismo diámetro hasta 20% mayor.

No se debe implementar ésta tecnología si la tubería tiene grado de curvatura mayor a 5%.

Se usa tubería de polietileno de alta densidad o tubería de acero con uniones acerrojadas.

No debe usarse este método en suelos expansivos.



En los numerales a continuación se detallan diferentes aspectos para tener en cuenta durante la ejecución de las distintas actividades a desarrollar durante la instalación completa de las tuberías por dicho método.

Esta norma reemplaza parcialmente la norma y especificación general de construcción NEGC-704-02 "Instalación de tubería sin zanja".

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Los reglamentos, las normas técnicas nacionales e internacionales y demás documentos empleados como referencia en esta norma de construcción, deben ser considerados en su versión más reciente.

DOCUMENTO	NOMBRE
NDA EPM 2013	Norma de Diseño de Sistema de Acueducto de EPM

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0		
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV		
		APROBÓ: RHOT	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 3 de 11

DOCUMENTO	NOMBRE
Resolución 0330 de 2017 Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
Resolución 501 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Por el cual se expiden los requisitos técnicos relacionados con composición química e información, que deben cumplir los tubos, ductos y accesorios de acueducto y alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias, que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, así como las instalaciones hidrosanitarias al interior de las viviendas y se derogan las Resoluciones 1166 de 2006 y 1127 de 2007
NSF/ANSI 61	Drinking Water System Components - Health Effects
NC-AS-IL01-35	Instalación con zanja de tuberías de polietileno de alta densidad en redes de acueducto.
ASTM D 2657	Pruebas para unión por temperatura, de tubería y accesorios termoplásticos
ASTM D 3261	Especificación para fusión a tope de accesorios de polietileno a tuberías de polietileno.
ASTM D 3350	Especificaciones para materiales de tubería y accesorios de plástico de polietileno.

4. REQUISITOS TÉCNICOS.

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.

La tecnología de reemplazo de redes sin zanja es definida como la técnica a utilizar en la instalación de una nueva tubería en remplazo de redes subterráneas en mal estado con un mínimo de excavación y alteración superficial.



El pipe bursting se puede utilizar para el reemplazo de redes de servicios ubicados en zonas ambientalmente sensibles y los lugares donde el acceso a la superficie puede ser restringido debido a la existencia de estructuras viales o vegetación y en otros casos en que se estime conveniente.

4.2. DISPOSICIONES GENERALES.

En los siguientes numerales se describen las disposiciones generales que se deben cumplir para el reemplazo de tubería sin zanja, en las redes acueducto y alcantarillado de EPM.

4.2.1. Aspectos generales del reemplazo de tubería sin zanja.

Para adelantar estos trabajos se hacen los nichos necesarios para ingresar los equipos y para hacer los

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A UNIDAD DE MEDIDA: Indicada PÁGINA: 4 de 11

empalmes, causando el menor daño posible a zona. Se debe tener especial cuidado para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado.

Se debe presentar a EPM, para su aprobación, la disposición y ubicación de los nichos de entrada y salida, así como también aquellos sitios que requieren trabajos de excavación para la instalación de accesorios, acometidas y tratamiento de posibles interferencias, entre otros aspectos.

Para aplicaciones de agua potable, después de que se haya completado la instalación, la tubería debe ser enjuagada y desinfectada de acuerdo con los requisitos municipales, departamentales y nacionales vigentes. Se debe tener en cuenta adicionalmente lo especificado en la norma NEGC 720-00 "Desinfección de tuberías de acueducto"

4.2.2. Generalidades del reemplazo de redes por el método Pipe Bursting.

El método conocido como Pipe Bursting, o fragmentación de tubería, es utilizado para reemplazar tuberías sin hacer zanjas, el cual en términos generales consiste en romper en sitio la tubería existente, al tiempo que se va instalando una nueva tubería de igual o mayor diámetro en el mismo sitio, técnica usada para redes de acueducto o de alcantarillado.



La destrucción de la tubería existente se logra por medio de la inserción de una herramienta/cabeza de mayor diámetro exterior que el máximo diámetro interior del conducto principal existente, la cual cuando avanza empujada por medio de energía neumática o hidráulica, fragmenta el conducto principal existente y empuja los fragmentos en el área del suelo circundante.

La ruptura del tubo también se puede realizar empujando una guía y barras de ruptura a través del conducto receptor existente o halando la tubería desde la salida del pozo de acceso con una unidad fragmentadora de tubería. Se opera hidráulicamente desde un nicho de acceso donde los accesorios del tubo fragmentado y el tubo de reemplazo son conectados y tirados hacia atrás a través de la tubería principal existente. Se requieren la conexión de barras quick lock; tubería roscada de forma manual o mecánica, además de los cabrestantes, siempre y cuando se garantice el cumplimiento del alcance de las obras, conservando o aumentando la calidad de las mismas.

En el caso que se presenten inconvenientes durante la ejecución de las labores las actividades extras y/o adicionales deben ser sometidas al juicio de EPM quien dicta si son o no susceptibles de reconocimiento. Las varillas roscadas no están permitidas durante el "halado hacia atrás", la acción de ruptura de las herramientas para reventar la tubería aumenta las dimensiones externas del conducto principal existente empujando los fragmentos en el suelo circundante.

El cable de halado no puede pasar cuando las tuberías tienen colapsos u objetos en su trayecto; por lo tanto, se debe excavar en el punto donde éstos se presenten, previa autorización por parte de EPM.

No se pueden realizar curvas pronunciadas del alineamiento y no se debe aplicar para tubería superficial menor a 1 m de profundidad.

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
UNIDAD DE MEDIDA: Indicada		PÁGINA: 5 de 11	

4.2.2.1. Continuidad del servicio.

Se debe garantizar el servicio continuo de los usuarios, la prestación temporal de servicios de acueducto y alcantarillado a los residentes y negocios afectados según sea necesario durante el proceso de remplazo de la tubería. Se debe tener un by-pass para la continuidad del servicio.

4.2.2.1. Condiciones de instalación.

- Detalles de los métodos de instalación del pipe bursting, incluyendo métodos de control de flujo si se requiere.
- Detalles del acabado del pipe bursting y el sellado efectivo en las cajas o cámaras de inspección y en las conexiones de las acometidas domiciliarias.
- Procedimiento (con detalles completos) que se adopta en caso de que el pipe bursting falle y se requiera removerlo.



4.2.2.2. Equipo.

El personal involucrado en el sistema Pipe Bursting debe presentar certificaciones de trabajos que los acrediten como expertos en la aplicación de la tecnología. El personal responsable de la unión de tuberías y accesorios de polietileno, también debe tener certificados que acrediten su conocimiento en el uso del equipo para la fusión de juntas, en los métodos de conexión de servicio domiciliario y en el sellado de tubería con las cámaras, de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas - NTC.

Se debe realizar la selección apropiada del equipo para el Pipe Bursting (la ruptura y el reemplazo de tubería), de acuerdo a los diámetros y materiales de tuberías encontradas según el diagnóstico previo con CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) y para mantener la dirección e inclinación de la tubería con exactitud. En general el equipo debe incluir una herramienta completa con expansor posterior, y cabrestante de tensión constante u otro método adecuado para control de tensión del cable.

Las emisiones de sonido del proceso de ruptura y reemplazo de tubería durante el proceso de instalación deben estar limitadas a 80 decibeles (dB) a 30 metros del punto de la tubería que va a ser instalada. El equipo para el hincado de las tuberías debe incluir los siguientes elementos y tener las siguientes características:

- Un elevador hidráulico central montado en un marco de elevación ubicado en el foso de partida
- Un marco de elevación el cual empuja de forma continua una cuerda de tuberías conectadas al foso receptor.
- Una capacidad de elevación suficiente para empujar la tubería a través del suelo. En caso de que se requiera, incorpore estaciones intermedias de apoyo para el elevador hidráulico.
- Una capacidad al menos de un 20 por ciento mayor que la carga máxima del elevador calculada.

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0		
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV		
		APROBÓ: RHOT	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 6 de 11



Se debe hacer una distribución uniforme de las fuerzas de elevación en el extremo de la tubería mediante el uso de anillos de crucetas y embalaje, medida por medio de calibradores.

El gato hidráulico debe usar una fuerza de impacto al empujar la tubería suficiente para contrarrestar la presión de empuje desarrollada por el sistema elevador principal. Se debe tener especial cuidado cuando se coloquen las guías de los rieles de la tubería en el foso de elevación para asegurar un correcto alineamiento, elevación y estabilidad.

4.2.2.3. Trabajos preparatorios previos.

Se deben tener en cuenta las siguientes actividades a ejecutar antes de iniciar los trabajos:

- Para garantizar que no se cause daño a las redes de otros servicios presentes en la zona, se deben localizar, mediante tecnologías no invasivas como georadares, inspección visual y/o nichos de investigación.
- Tener un cronograma de ejecución en el que se indique especialmente la programación de suspensiones de servicio. Antes de iniciar los trabajos, se debe notificar a todos los usuarios de los servicios de acueducto que las tuberías van a ser intervenidas, que su servicio va a ser desconectado, estas notificaciones deben ser escritas y dirigidas a cada uno de los dueños de las propiedades afectadas con una semana de anticipación y 48 horas antes de iniciar los trabajos con las fecha, hora y duración de cuándo el servicio va a ser interrumpido. También se debe suministrar el número telefónico donde los propietarios de las viviendas puedan llamar para que les den información del avance los trabajos.
- Proveer servicio de agua temporal a las conexiones de agua afectadas por la operación de la fragmentación de las tuberías.
- Realizar los nichos necesarios para desconectar las acometidas o redes laterales existentes.
- Preparar lugares de lanzamiento para la herramienta de las fragmentaciones de tubería, y para insertar la tubería de reemplazo, atendiendo las instrucciones del fabricante.
- Los pozos de acceso deben ser excavados y construidos según se requiera, permitiendo un ancho adecuado para el acceso de los trabajadores, las formaletas y las instalaciones del apuntalamiento, para proporcionar el espacio libre necesario y evitar daños a la tubería durante la inserción. Cuando sea posible, deben ser ubicados en los lugares donde la interferencia con el tráfico vehicular y las molestias al público sean mínimas. No apoyar ninguna parte del equipo de inserción, al entibado del pozo de acceso. Ubicar lugares de acceso, en lo posible, en aquellos lugares donde se requiera ubicar nuevas conexiones o válvulas de agua, para otras partes del trabajo.
- Ubicar y dejar al descubierto, conexiones de servicio de agua potable, antes de proceder a la fragmentación de tubería.
- Estar preparado para el reemplazo de cualquier conexión de servicio de agua potable que no sea de PEAD, desde la caja de medidor de agua, hasta la matriz existente con nueva tubería de

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 7 de 11

PEAD de servicio de agua, de conformidad con los detalles de los planos y especificaciones.

- Tener una metodología para la realización de los empalmes provisionales y definitivos con redes de otros materiales.

Luego de realizar la investigación para determinar las interferencias y cruces con otras redes y/o servicios, mediante tecnologías no invasivas, se debe garantizar que los procedimientos que se empleen y que el equipo de protección personal adecuado, adicionalmente debe cumplir como mínimo, las normas de seguridad industrial de EPM. Si a juicio de EPM parecen ser insuficientes o falta equipo protector, puede notificar de tal deficiencia y detener el trabajo hasta que se corrijan las irregularidades identificadas.

4.2.2.4. Fragmentación e instalación de tubería de reemplazo.

No se debe modificar ningún material, espesor, valor de diseño, o procedimiento, indicados en los planos, sin el conocimiento y la aprobación previa por escrito de EPM.

Se deben limitar las vibraciones transmitidas a 1.5 centímetros por segundo a los terrenos circundantes, para no afectar instalaciones de servicios o estructuras en el área. Se debe limitar la velocidad de la partícula pico de vibraciones del suelo, resultante de las operaciones de fragmentación de tubería. Si se observan deformaciones en el suelo durante las operaciones de Pipe Bursting, se deben tomar las medidas necesarias para mitigar y/o eliminar dichas deformaciones.



A medida que la herramienta de fragmentación de tubería avanza a través de la tubería existente, debe avanzar la tubería de reemplazo directamente detrás de la herramienta para llenar el vacío dejado por la tubería existente fragmentada. Es importante tener en cuenta que no se debe arrastrar la tubería directamente sobre el pavimento para evitar dañarla, se debe proveer un tipo de soporte para elevar la tubería sobre el pavimento durante el halado y la inserción.

Instalar todas las poleas, rodillos, amortiguadores, aparatos de control de alineamiento y otros equipos que se requieran, para proteger estructuras existentes y para proteger la tubería de daños durante la instalación. Puede utilizarse una lubricación de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

No esforzar la tubería más allá de su límite elástico bajo ninguna circunstancia. La tubería nueva debe quedar centrada en el tubo a ser fragmentado.

Utilizar el tiempo recomendado por el fabricante, para el enfriamiento y el relajamiento de la tubería de reemplazo, debido a esfuerzo de tensión, previo a la conexión de la tubería de servicio, sellado de la tubería en los espacios anulares, conexiones de nuevos accesorios y similares.

Concluido el período de relajación, realizar a la brevedad posible la conexión de servicios, la conexión de accesorios, el sellado de los espacios anulares y la colocación de la tubería en servicio.

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0		
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV		
		APROBÓ: RHOT	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 8 de 11

Se debe controlar el levantamiento y asentamiento potencial del terreno sobre el que se aplica la tecnología de Pipe Bursting, mediante la realización de cortes en la carpeta asfáltica a modo de falla inducida, según la deformación observada y esperada del tramo. Esta actividad debe ser aprobada por EPM.

4.2.2.5. Tubería de reemplazo de acueducto



La tubería que reemplaza a la existente debe ser de polietileno de alta densidad PEAD PE100 PN 16 RDE 11., de acuerdo a la norma de construcción NC-AS-IL01-35 “*Instalación con zanja de tubería de polietileno de alta densidad*” y se instala mediante el método de fragmentación de tubería.

Los accesorios a ser utilizados en los empates de las tuberías y/o en los cambios de alineamiento o dirección deben soportar igual o mayor presión de trabajo que la tubería a instalar.

Las conexiones domiciliarias solo se pueden realizar pasadas un mínimo de 12 horas después de haber sido instalada la tubería principal, con el fin de recuperar las características propias del polietileno, luego de someterse a un proceso de tracción o halado.

Se deben cumplir las siguientes actividades:

- Ensamblar y unir la tubería de polietileno en el sitio de la obra, utilizando el método de termofusión o electrofusión a tope, para lograr una junta a prueba de fugas. No se permiten juntas y conexiones roscadas o con cemento solvente.
- Utilizar todo el equipo y procedimientos en estricta conformidad con las recomendaciones del fabricante.
- Suministrar juntas de fusión a tope en conformidad con la norma ASTM D 2657 y las instrucciones escritas del fabricante de tubería, manteniendo un alineamiento exacto y rebordes uniformes resultantes del uso apropiado de temperatura y presión. Se pueden hacer juntas por termofusión o electrofusión.
- Permitir un tiempo adecuado de enfriamiento para la junta, antes de remover la presión.
- Lograr una junta fusionada a prueba de agua, con una resistencia a tensión igual a la tubería.
- Todas las juntas están sujetas a la aprobación de EPM antes de su inserción.
- Cortar y reemplazar toda junta defectuosa.
- No fusionar y remover toda sección de la tubería que tenga un corte, ampolla, abrasión, rasguño, rasadura u otra falla irremediable con una profundidad mayor del 10% del espesor de la pared.
- Descartar y no utilizar ninguna sección de la tubería que tenga otros defectos como protuberancias concentradas, decoloración, zonas excesivamente toscas, y picaduras, espesores variables de pared, o cualquier otro defecto de fabricación o manejo determinado

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV
		APROBÓ: RHOT	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 9 de 11

por EPM.

- Proveer una máquina de fusión con un control de presión hidráulico, para fusionar dos extremos de tubería. La máquina debe ser equipada con un manómetro para monitorear las presiones de fusión.
- Proveer una máquina para acabados, a fin de cuadrar, cortar y pulir los extremos de la tubería, para lograr un contacto superficial pleno con la plancha de calentamiento. Esta plancha debe ser eléctricamente calentada y termostáticamente controlada con un medidor de temperatura, y ser capaz de mantener una temperatura de 260° C con una tolerancia de 12° C.

4.2.2.6. Conexión

Se debe garantizar la continuidad del servicio de acueducto de cada usuario conectado al tramo de la red que está siendo reemplazado o rehabilitado durante la ejecución de los trabajos.

Se debe entregar a EPM una programación de la desconexión y reconexión de las acometidas. Se debe usar cualquier medio necesario para asegurar que las acometidas sean reconectadas de manera eficiente y de modo tal que la interrupción del servicio que ocurra sea mínima.



Las conexiones de las acometidas indicadas en los planos o identificadas por investigaciones de campo o base SIGMA deben ser localizadas, excavadas y abiertas antes de que las operaciones de Pipe Bursting comiencen.

Una vez efectuado el procedimiento de Pipe Bursting, se debe conectar las acometidas de acueducto a la nueva tubería mediante termofusión o electrofusión y abrazaderas fijas. Cuando la montura está fijada en su sitio, efectuar una perforación del diámetro interior de la salida de la silleta en la tubería.

Además de ejecutar el traslado de todas las acometidas a la nueva tubería se debe hacer la renovación de aquellas que se encuentran en materiales obsoletos como el hierro galvanizado y el cobre replazándolos por materiales plásticos modernos y eficientes.

Desde la silleta, se debe instalar nueva tubería de 4 m de longitud hasta conectar a la tubería de acometida existente. Si se requiere cambiar más longitud de la acometida, ésta debe ser aprobada por EPM.

Las excavaciones realizadas en los sitios de empate con las redes existentes y/o instalación de acometidas domiciliarias, no puede ser cerradas hasta tanto no se pruebe que las uniones realizadas no presentan escapes.

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0		
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV		
		APROBÓ: RHOT	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 10 de 11



5. LISTA DE ACTIVIDADES NECESARIAS.

- Localización (NC-MN-OC01-03).
- Excavaciones para los nichos (NC-MN-OC03-01).
- Cargue, retiro y disposición del material (NC-MN-OC01-04).
- Destrucción de tubería existente e Instalación de la tubería de reemplazo.

6. LISTA DE MATERIALES NECESARIOS.

- Equipo de perforación (incluyendo todos sus componentes).
- Elementos de la línea (tubería, codos, uniones, etc.).

BORRADOR

AGUAS	INFRAESTRUCTURA LIENAL ACUEDUCTO	NC-AS-IL01-39	REV. 0		
	PIPE BURSTING	ELABORÓ: CET N y L	REVISÓ: SAOV		
		APROBÓ: RHOT	FECHA:		
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 11 de 11