ECCON SAS
INGENIERÍA ESPECIALIZADA
EN SERVICIOS PÚBLICOS
NIT: 900.525.168-7



"CONSTRUCCIÓN DE LA RED TRONCAL DE GAS NATURAL AGUAZUL- MANI Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE GAS PARA LAS VEREDAS LA BEBEA, SOCORRO Y GARIBAY DEL MUNICIPIO DE MANÍ, DEPARTAMENTO DE CASANARE"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SEPTIEMBRE 2025

Calle 15 No. 18-13 local 210
3164801645- (608)-6320680
www.ecconsas.com.co
ecconsas@gmail.com

TABLA DE CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION 5
2. ALCANCE 5
3. ÍTEM 1. REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE GAS (ML) 5
4. ITEM 2. DESMONTE Y LIMPIEZA INCLUYE RETIRO (ML) 7
5. ITEM 3. EXCAVACION MECANICA EN ZANJA (0-15 M) (M3) 9
6. ITEM 4. EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN LINEA DE GAS (M3) 9
7. ITEM 5. EXCAVACION A MANO EN CONGLOMERADO LINEA DE GAS (M3) 9
8. ITEM 6. TUBERÍA DE POLIETILENO PE - 80 RDE 11 DE 2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML) 14
9. ITEM 7. TUBERÍA DE POLIETILENO PE - 80 RDE 11 DE 1" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML) 15
10. ITEM 8. TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 9 DE 3/4" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML) 17
11. ITEM 9. TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 9 DE 1/2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML) 18
12. ITEM 10. TUBERÍA EN A.C. S/C Ø 2" SCH 40 ASTM A53/A106/API 5L GR B. SUMINISTRO E INSTALACIÓN (ML) 19
13. ITEM 11. PREDOBLADO Y DOBLADO DE TUBERIA (ML) 27
14. ITEM 12. POLIVALVULA 2" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL. (UND) .. 29
15. ITEM 13. POLIVÁLVULA 1" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL. (UND) ... 30
16. ITEM 14. POLIVÁLVULA 3/4" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL (UND) 31
17. ITEM 15. POLIVÁLVULA 1/2" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL (UND) 32
18. ITEM 16. BOLSA O SACO CON ARENA DE 0.60 X 0.80 PARA OBRAS DE PROTECCION 33
19. ITEM 17. SOLADO Y ENCAMADO TUBERÍA DE GAS CON ARENA APISONADA (ARENA SUCIA DE RIO) (M3) 34

20. ITEM 18. RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO PARA LÍNEA DE GAS (M3) 35
21. ITEM 19. PRUEBA RADIOGRÁFICA EN JUNTAS DE SOLDADURA API 2" (ML) 35
22. ITEM 20. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y SECADO DE GASODUCTO CON NITRÓGENO (ML) 36
23. ITEM 21. PROTECCIÓN CATÓDICA (DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA) (ML) 45
24. ITEM 22. PRUEBA DE HERMETICIDAD RED DE GASODUCTO (ML) 46
25. ITEM 23. DEMOLICIÓN ANDENES, SARDINELES Y CUNETAS (INCLUYE: RETIRO) (M3) 47
26. ITEM 24. REPARACIÓN DE ANDENES, SARDINELES Y CUNETAS EN CONCRETO 3000 PSI 49
27. ITEM 25. ROTURA Y REPOSICIÓN DE CONCRETO 2500 PSI E=0,07 51
28. ITEM 26. PASO ELEVADO SOBRE CANALES MENORES (ML) 53
29. ITEM 27. CRUCE AÉREO ESPECIAL TIPO MARCO H Ø 4" (ML) 54
30. ITEM 28. CRUCE AÉREO ENCAMISADO Ø 2" 55
31. ITEM 29. CRUCE DE VÍA CON MISIL NEUMÁTICO PERCUTOR Ø 2" (ML) 55
32. ITEM 30. MOJÓN DE SEÑALIZACIÓN RURAL. SUMINISTRO E INSTAL. (UND) 56
33. ITEM 31. CITY GATE- ESTACION AGUAZUL (UND) 57
34. ITEM 32. CITY GATE- SAN JOSE(UND) 58
35. ITEM 33. CITY GATE- MANI (UND) 58
36. ITEM 34. SKID DE SEGURIDAD POR ALTA Y BAJA PRESIÓN (UND) 59
37. ITEM HMO 1. CONEXIÓN DOMICILIARIA RESIDENCIAL (ACOMETIDA + MEDIDOR) (UND) 60

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sección Transversal Típica de la Excavación MANUAL 10
Ilustración 2: Sección Transversal Típica de la Excavación Mecánica 11
Ilustración 3: Sección Transversal Típica del trazado de la excavación 11
Ilustración 4 Disposición de la Tubería durante el Transporte. 24
Ilustración 5: Diagrama tipo conexión Domiciliaria de Gas Natural Domiciliario 61
Ilustración 6: Diagrama tipo Acometida y conexión Domiciliaria de Gas Natural 61
Ilustración 7:Diagrama tipo Acometida y Centro de medición y Regulación de Gas Natural 64
Ilustración 8: Regulador única etapa R-4 de Gas Natural Domiciliario 66
Ilustración 9: Centro de Medición y regulación de Gas Natural Domiciliario 68

1. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

Esta obra se desarrollará en un área de baja población, sin presentar interferencias con las actividades propias de la región y sin alteraciones en la vida cotidiana de sus habitantes. La construcción de la red de distribución de gas es una obra de carácter transitorio, desapareciendo las interferencias causadas durante el desarrollo, al finalizar el trabajo.

Para la construcción se debe adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar público, el orden y la seguridad de la población, garantizando la circulación vehicular y la mínima afectación de los demás servicios públicos. Igualmente se debe implantar mecanismos para minimizar las dificultades que resulten de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción de senderos peatonales.

2. ALCANCE

La red troncal para el centro poblado de ManÍ, están compuestas por una línea matriz de acero SCH80 que se extiende desde la GNV de Enerca en Aguazul hasta Maní, diseñada para operar a una presión manométrica máxima de 400 Psi con un diámetro de 2 pulgadas.

3. ÍTEM 1. REPLANTEO Y LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS DE GAS (ML)

DESCRIPCIÓN

Se inicia a partir de las actividades que corresponden al replanteo de los diferentes sitios a intervenir (según diseño), con el fin de posteriormente iniciar las labores de excavación, obras de paso aéreas, y cruces dirigidos (perforación dirigida), según el alcance del contrato.

Esta actividad se desarrolla mediante el uso de un equipo completo de topografía, estacando y cuantificando las cantidades del trazado de la red según diseños. La interventoría podrá recomendar cambios de acuerdo con las condiciones topográficas propias en el momento de la construcción como cambios de hombro, ubicación de poli válvulas, cruces aéreos y

demás actividades con el propósito de minimizar el gasto en condiciones seguras.

Ejerciendo control sobre las profundidades (h=0.6 o 0.80mts), anchos, y calidades de la excavación verificadas en terreno. Cualquier modificación a estas especificaciones será autorizada por la Interventoría cuando las condiciones del terreno así lo ameriten.

El terreno donde se debe instalar la tubería deberá estar limpio de escombros que impidan el avance o desarrollo de la obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

1. Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que los trazados de las redes estén de acuerdo al diseño inicial.
2. El contratista deberá utilizar los medios necesarios para que los trabajos se ejecuten de tal modo que no causen daño a estructuras, servicios públicos, cultivos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos en los lineamientos del proyecto y planos ni sean necesarios para la construcción de las obras.
3. El contratista será responsable por todo perjuicio resultante de la contravención de estas normas y por esta causa la Interventoría podrá ordenar la modificación de los procedimientos utilizados o la suspensión de los trabajos respectivos.
4. Al terminar las obras, el contratista deberá dejar los sitios ocupados limpios, y en aquellos que determine la Interventoría o indiquen los planos, se deberá recuperar el paisaje natural existente antes de la ocupación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) la limpieza, el descapote y el retiro de sobrantes, debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.

- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

4. ITEM 2. DESMONTE Y LIMPIEZA INCLUYE RETIRO (ML)

DESCRIPCIÓN

El Derecho de Vía se define como la franja de terreno necesaria para la ejecución de las obras, conforme a las dimensiones y alineaciones indicados en planos y figuras.

La norma reglamenta generalmente las labores de apertura, adecuación o conformación del Derecho de Vía, disposición de sobrantes de excavación y utilización de la franja o área de terreno en donde se deben ejecutar los trabajos necesarios para instalar la tubería.

La franja de terreno que se va a utilizar se divide en:

- Generalmente es una zona de trabajo de Seis (6) metros de ancho, aunque podrá haber sitios que por sus condiciones topográficas y difícil proceso de negociación de servidumbres se debe adelantar en un ancho máximo de 4 metros.
- Zonas adyacentes de un (1) metro de ancho, para disponer los materiales provenientes de la conformación del terreno y hacer obras de adecuación final.

El ancho total del Derecho de Vía será de siete metros (7) metros lineales, de los cuales seis (6) metros corresponderán al ancho útil durante la construcción y el metro restantes como ancho adicional solo serán disponibles para las obras laterales de protección final.

El pago de sobreanchos utilizados será responsabilidad del CONTRATISTA o quien el propietario defina.

Esta especificación contiene las normas mínimas que el CONTRATISTA debe cumplir para la Apertura y Conformación del Derecho de Vía, su mantenimiento y protección, de acuerdo con las dimensiones y alineamientos indicados en los planos y diseños. Estas normas se complementan con las contenidas en el Código ASME B 31.8 última edición

El Derecho de Vía deberá estar abierto con anterioridad al tendido de la tubería y de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Existen tramos donde las características topográficas, geotécnicas del terreno o de otra índole impiden obtener el ancho nominal del Derecho de Vía. Estos tramos que se indican en los planos. La determinación del ancho del Derecho de Vía en cada sitio es opción única de El propietario del proyecto. Los cambios en el ancho del Derecho de Vía con respecto al nominal, no darán lugar a reclamo alguno por parte del CONTRATISTA, ya que deben ser considerados dentro del costo de apertura y Conformación del Derecho de Vía.

El Propietario gestionará y proporcionará oportunamente el Derecho de Vía, con el pago de daños y servidumbres, o los permisos de los poseedores o propietarios que se consideren necesarios para la ejecución de las obras.

Los daños que el CONTRATISTA ocasione fuera de los 8 metros, o del ancho estipulado previamente por la INTERVENTORIA, serán de cuenta y cargo del CONTRATISTA y deberán ser pagados a los afectados antes de la terminación de las obras. El CONTRATISTA debe obtener los respectivos paz y salvos a todos los propietarios de los predios por donde se ejecutaron las obras y entregarlos a LA INTERVENTORIA, quién los avalará. Estos son requisitos para efectuar el último pago.

Si el CONTRATISTA, produce daños fuera de las áreas asignadas para la construcción del Derecho de Vía y no asume su pago oportunamente, el propietario del proyecto podrá nombrar un tercero que los evalúe y proceder a su pago.

Una vez terminadas las obras, EL CONTRATISTA deberá dejar el Derecho de Vía, los accesos y las áreas de trabajo en las mismas condiciones en que se encontraban antes de iniciar las labores.

Se debe restituir la capa vegetal, las cercas, mangueras de riego, las líneas eléctricas o telefónicas, obras de arte en carretera, adecuar quebradas, caños, drenajes, etc. EL CONTRATISTA deberá reparar y reconstruir hasta el estado original las obras de drenaje (cunetas, alcantarillas, cabezales, descoles, etc.) o de contención (muros, gaviones, etc.) que haya afectado para la instalación de la línea.

El CONTRATISTA colocará los brocheros necesarios para evitar la pérdida de ganado y otros daños, y será su responsabilidad los costos en que incurra por negligencia, así mismo será responsable por los semovientes que resulten afectados por la manipulación inadecuada de broches

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro lineal (m) de Derecho de Vía, debidamente terminado y recibido por la INTERVENTORIA.

Los trabajos de Apertura y Conformación del Derecho de Vía, debidamente recibidos por LA INTERVENTORIA, medido a cadena pisada, se pagarán al precio unitario consignado en la propuesta. El precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes al suministro de materiales, madera, explosivos, combustibles, rellenos, manejo de aguas (incluye la protección de pozos o afloramientos de agua), herramientas, equipos, transporte, limpieza del área, desmonte, descapote, excavaciones, instalación, operación y mantenimiento de broches en las cercas, adecuación y mantenimiento de los accesos; empradización y arborización de botaderos, disposición de sobrantes, obtención de permisos y la mano de obra necesaria para las respectivas labores y cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos especificados

5. **ITEM 3. EXCAVACION MECANICA EN ZANJA (0-15 M) (M3)**

6. **ITEM 4. EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN LINEA DE GAS (M3)**

7. **ITEM 5. EXCAVACION A MANO EN CONGLOMERADO LINEA DE GAS (M3)**

DESCRIPCIÓN

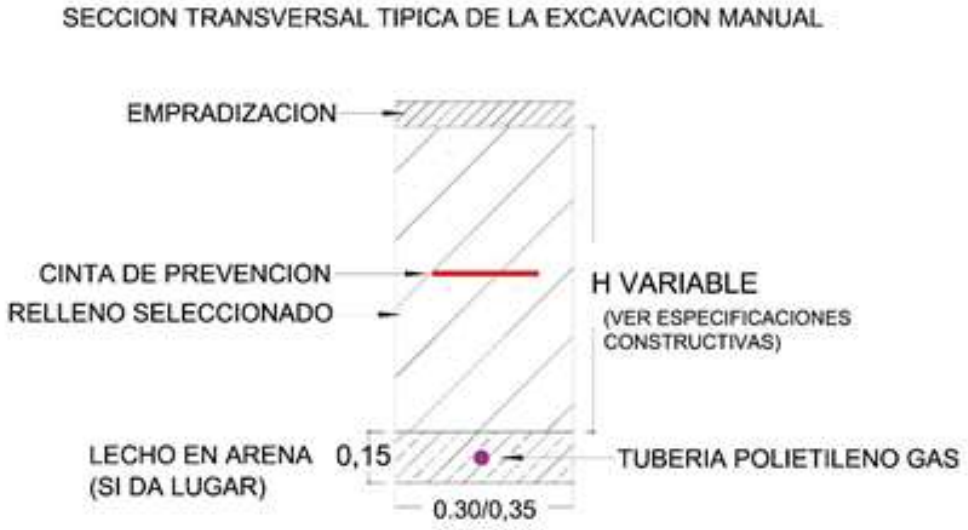
El trazado de la red se ejecuta con una amplitud suficiente y teniendo en cuenta que ningún obstáculo, impida la excavación de la zanja. Se deberá tener cuidado de no dañar cables, drenajes, tuberías, etc., que pudieran encontrarse al excavar la zanja.

Esta especificación se refiere en general, a los trabajos necesarios para remover y retirar por medios manuales o mecánicos toda la tierra con secciones de zanja de la siguiente forma:

Descripción	Diámetro (pulg)	Ancho (m)	Alto (m)
Excavación Manual en material común	½" ¾" >=1"	0.30 0.40 0.50	0.6 0.6 0.8
Excavación Manual en material Conglomerado	½" ¾" >=1"	0.35 0.35 0.50	0.6 0.6 0.8
Excavación Mecánica	>=1"	0.50 0.50	1.2 1.2

El contratista será responsable de los procedimientos empleados para la ejecución de esta actividad.

Ilustración 1: Sección Transversal Típica de la Excavación MANUAL

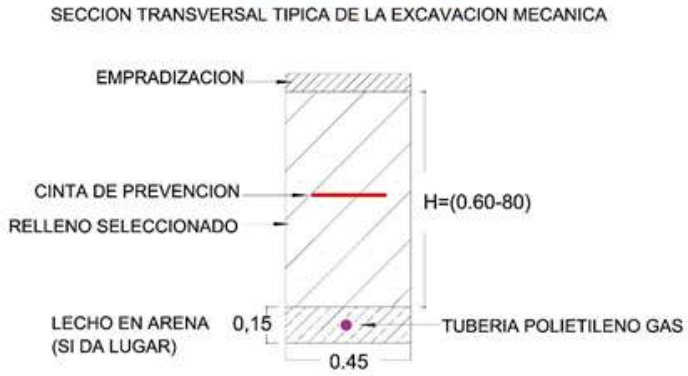


Fuente: Consultoría

El material proveniente de las excavaciones debe disponerse en sitios apropiados de tal manera que el contratista no se haga acreedor a multas o sanciones por daños causados a terceros. Para el caso de la excavación mecánica la consultoría adopto un ancho máximo de 0,40 m (ancho

promedio de un balde de una retro de llanta); la interventoría evidenciará el ancho del balde y en ninguno de los casos podrá ser mayor a 0,40 m.

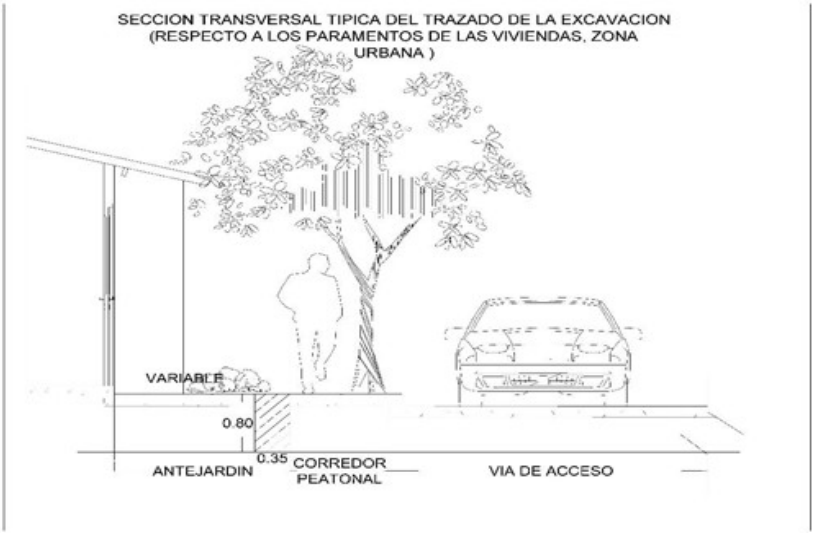
Ilustración 2: Sección Transversal Típica de la Excavación Mecánica



Fuente: Consultoría

Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riegos que ofrezca el trabajo. Cualquier variación en las dimensiones de la excavación por causa del perfil del terreno o por cruces con otras redes existentes o para evitar excesivos dobladuras de la tubería debe ser previamente autorizada por la Interventoría.

Ilustración 3: Sección Transversal Típica del trazado de la excavación



Fuente: Consultoría

Cuando las excavaciones presenten riesgos, sus bordes deberán ser suficientemente resguardados por medio de vallas. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prever el peligro.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización. El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, u otros materiales que obstruyan la misma.

En los casos donde por razones técnicas justificadas sea necesario disminuir las profundidades anteriores se debe disponer de un sistema que brinde protección mecánica a las tuberías mediante una de las siguientes opciones; ducto o camisa, recubrimiento en concreto. Previa autorización de la interventoría. La excavación se debe ejecutar con herramientas manuales o mecánicas teniendo las precauciones necesarias para evitar las roturas de otros servicios.

El fondo de la zanja se debe disponer uniformemente libre de piedras sueltas, grava y materiales con aristas o bordes cortantes, en caso contrario se

conforma en el fondo de la zanja un lecho o material seleccionado de espesor aproximado de 10 cm.

Sí en algunos sitios y por causas ajenas al trazado inicial hay variación en las dimensiones de la excavación por causa del perfil del terreno o por cruces con otras redes existentes se deben cuantificar previa autorización de la interventoría

Se debe procurar que los bordes de las roturas sean regulares y no se produzcan agrietamientos en las superficies adyacentes. Se debe disponer en obra de supervisores los cuales se encargan de verificar la calidad y profundidades de la excavación.

En sectores donde se instala la tubería ocasionando la rotura de concretos, se debe tener la disposición de estos materiales en obra para minimizar dificultades en la reposición.
El Contratista, previamente a la excavación de la zanja o durante deberá obtener el permiso de trabajo correspondiente si requiere desconectar o cortar el agua, drenaje, electricidad, etc., que interfieran a dicha operación, quitar y reemplazar las piezas rotas o dañadas de dichas líneas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la franja sobre la cual se debe realizar la excavación, corresponde al área del alineamiento de la tubería.

- El contratista deberá utilizar los medios necesarios para que los trabajos se ejecuten de tal modo que no causen daño a estructuras, servicios públicos o propiedades cuya destrucción o deterioro no están previstos en los lineamientos del proyecto y planos ni sean necesarios para la construcción de las obras.

- El contratista será responsable por todo perjuicio resultante de la contravención de estas normas y por esta causa la Interventoría podrá ordenar la modificación de los procedimientos utilizados o la suspensión de los trabajos respectivos.

- Al terminar las obras, el contratista deberá dejar los sitios ocupados limpios, y en aquellos que determine la Interventoría o indiquen los planos, se deberá recuperar el paisaje natural existente antes de la ocupación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m3), de excavación, debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

8. ITEM 6. TUBERÍA DE POLIETILENO PE - 80 RDE 11 DE 2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML)

DESCRIPCIÓN

Las tuberías utilizadas para la conducción de gas serán de materiales no atacables por el gas ni por el medio exterior en contacto con ellos o, en caso contrario, estar recubiertas con sustancias que garanticen SU protección. Tubería de polietileno Podrá utilizarse tubería de Acero SCH80, fabricada según especificaciones de la norma NTC- 1746, en aquellos casos en que la red de gas vaya enterrada, en especial en primeros pisos de viviendas unifamiliares.

Respetando siempre la profundidad mínima especificada en la NTC-2505 (0.60 cms). Es posible también utilizar tubos de acero con o sin costura aptos para ser roscados, fabricados de conformidad con las especificaciones de la NTC 2249. Cuando se utiliza este tipo de tubería, sus conexiones pueden

ser roscadas. pero se usa únicamente el tipo de rosca cilíndrica, que no debilita la parte final de la tubería. En los casos en que la tubería presente recubrimientos con cinc se garantizará la buena calidad de éste.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de red de gas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de gas.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos de red gas y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. se pagarán por metros lineales (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Desperdicios descritos.
- Mano de obra descrita.

Transportes dentro y fuera de la obra

9. ITEM 7. TUBERÍA DE POLIETILENO PE - 80 RDE 11 DE 1" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML)

DESCRIPCIÓN

Las tuberías utilizadas para la conducción de gas serán de materiales no atacables por el gas ni por el medio exterior en contacto con ellos o, en caso contrario, estar recubiertas con sustancias que garanticen SU protección. Tubería de polietileno Podrá utilizarse tubería de polietileno, fabricada según

especificaciones de la norma NTC- 1746, en aquellos casos en que la red de gas vaya enterrada, en especial en primeros pisos de viviendas unifamiliares.

Respetando siempre la profundidad mínima especificada en la NTC-2505 (0.60 cms). Es posible también utilizar tubos de acero con o sin costura aptos para ser roscados, fabricados de conformidad con las especificaciones de la NTC 2249. Cuando se utiliza este tipo de tubería, sus conexiones pueden ser roscadas. pero se usa únicamente el tipo de rosca cilíndrica, que no debilita la parte final de la tubería. En los casos en que la tubería presente recubrimientos con cinc se garantizará la buena calidad de éste.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de red de gas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de gas.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos de red gas y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. se pagarán por metros lineales (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Desperdicios descritos.
- Mano de obra descrita.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

10. ITEM 8. TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 9 DE 3/4" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML)

DESCRIPCIÓN

Las tuberías utilizadas para la conducción de gas serán de materiales no atacables por el gas ni por el medio exterior en contacto con ellos o, en caso contrario, estar recubiertas con sustancias que garanticen SU protección. Tubería de polietileno Podrá utilizarse tubería de polietileno, fabricada según especificaciones de la norma NTC- 1746, en aquellos casos en que la red de gas vaya enterrada, en especial en primeros pisos de viviendas unifamiliares.

Respetando siempre la profundidad mínima especificada en la NTC-2505 (0.60 cms). Es posible también utilizar tubos de acero con o sin costura aptos para ser roscados, fabricados de conformidad con las especificaciones de la NTC 2249. Cuando se utiliza este tipo de tubería, sus conexiones pueden ser roscadas. pero se usa únicamente el tipo de rosca cilíndrica, que no debilita la parte final de la tubería. En los casos en que la tubería presente recubrimientos con cinc se garantizará la buena calidad de éste.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de red de gas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de gas.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos de red gas y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. se pagarán por metros lineales (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Desperdicios descritos.
- Mano de obra descrita.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

11. ITEM 9. TUBERIA DE POLIETILENO PE-80 RDE 9 DE 1/2" PARA GAS. SUMINISTRO E INSTAL. (ML)

DESCRIPCIÓN

Las tuberías utilizadas para la conducción de gas serán de materiales no atacables por el gas ni por el medio exterior en contacto con ellos o, en caso contrario, estar recubiertas con sustancias que garanticen SU protección. Tubería de polietileno Podrá utilizarse tubería de polietileno, fabricada según especificaciones de la norma NTC- 1746, en aquellos casos en que la red de gas vaya enterrada, en especial en primeros pisos de viviendas unifamiliares.

Respetando siempre la profundidad mínima especificada en la NTC-2505 (0.60 cms). Es posible también utilizar tubos de acero con o sin costura aptos para ser roscados, fabricados de conformidad con las especificaciones de la NTC 2249. Cuando se utiliza este tipo de tubería, sus conexiones pueden ser roscadas. pero se usa únicamente el tipo de rosca cilíndrica, que no debilita la parte final de la tubería. En los casos en que la tubería presente recubrimientos con cinc se garantizará la buena calidad de éste.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de red de gas.
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de gas.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos de red gas y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar pases en la estructura previa aprobación del Calculista y el Interventor.

- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- Revisión, pruebas y aceptación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. se pagarán por metros lineales (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

- Materiales descritos.
- Equipos y herramientas descritos.
- Desperdicios descritos.
- Mano de obra descrita.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

12. ITEM 10. TUBERÍA EN A.C. S/C Ø 2" SCH 40 ASTM A53/A106/API 5L GR B. SUMINISTRO E INSTALACIÓN (ML)

La tubería especificada es de acero al carbono sin costura, de 2 pulgadas de diámetro, calibre 40 (SCH 40), y cumple con las normas ASTM A53, ASTM A106 y API 5L Grado B. El servicio incluye el suministro de estos tubos de acero al carbono sin costura, aptos para aplicaciones mecánicas y de presión que transportan agua, gas, vapor o lodos, y la instalación en la obra.

La Alineación y soldadura de tubería se refiere a todo el proceso de unión de los tubos. La Norma API – STD 1104 "Standard For Welding Pipelines and Related Facilities", última edición. Para soldadura de tubería en campo regulará todo el proceso, excepto cuando expresamente se indique otro procedimiento.

El tipo definitivo y diámetro de electrodos a utilizar en las pegas, se establecerá de acuerdo con el resultado obtenido en la calificación del procedimiento de soldadura, lo cual no dará lugar a modificaciones en los precios pactados.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Para la ejecución de los trabajos se debe disponer como mínimo de los siguientes elementos:

- Electrodos revestidos, Discos abrasivos, Grata circular entorchada, gases, polines, accesorios para manipulación de tubería, entre otros.
- Motosoldadores montados sobre trineos, Tiende tubos (side boom), biseladoras, grapas de alineamiento interno (opcional) y/o externo, equipo para movilización de materiales, entre otros. Los equipos deben ser adecuados, teniendo en cuenta el peso, longitud de la tubería y cuidados que se deben tener para no producir daños al revestimiento y a la tubería.

Para el alineamiento de los tubos, el CONTRATISTA podrá disponer de grapas alineadoras internas o externas para la soldadura, previamente aprobadas por LA INTERVENTORIA, conjuntamente con herramientas que faciliten la separación adecuada para la soldadura.

Cuando se utilice grapa interna en el alineamiento, esta solo podrá removerse hasta que el cordón de raíz (Fondeo) esté terminado por completo y exista un soporte adecuado en la tubería; y si se utiliza grapa externa, solo podrá removerse cuando se tenga el cincuenta por ciento (50%) de la circunferencia en el pase de raíz y se haya soportado adecuadamente la tubería. En el proceso de alineamiento no se permitirá el uso del calor; se deberá guardar el mayor cuidado para no golpear o dañar la tubería.

Calificación del procedimiento de soldadura:

El CONTRATISTA someterá a aprobación de LA INTERVENTORIA, el procedimiento de soldadura para la ejecución de la obra.

EL CONTRATISTA deberá realizar los ensayos de pruebas destructivas y no destructivas a las probetas soldadas, con las cuales calificó el procedimiento de acuerdo con lo descrito en el API 1104 y 1105 última edición, mediante un laboratorio debidamente calificado para ello y suministrará todos los elementos y el personal necesario para ejecutar la totalidad del ensayo.

Teniendo en cuenta que la tubería puede proceder de diferentes fuentes diferentes, se deberá calificar los procedimientos de soldadura para cada caso.

Si LA INTERVENTORIA lo considera conveniente, podrá exigir una o varias pruebas durante la ejecución de los trabajos, si los resultados de los trabajos de soldadura observados en campo, así lo demuestran.

Las máquinas soldadoras deberán ser calibradas y certificadas, grapas, biseladoras y demás equipos y herramientas, deberán ser aprobadas por LA INTERVENTORIA y deben ser mantenidas por el CONTRATISTA en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario se ordenará su reemplazo

Se deberá describir y detallar el sistema y método que se utilizará para la soldadura de la tubería, así como la lista del equipo mínimo que requerirá en cada frente de trabajo.

Calificación de los soldadores:

Los soldadores que intervienen en los trabajos de instalación de tubería, deberán ser calificados de acuerdo con la norma API – STD – 1104, por ensayos destructivos. Para las pruebas de calificación, EL CONTRATISTA proveerá la mano de obra, los consumibles, la soldadura, que será del mismo tipo y marca que se vaya a utilizar en el transcurso de la obra, equipo de corte para la preparación de la muestra y su alistamiento, equipo de soldadura y equipo para la prueba. Las pruebas de calificación de soldadores se realizarán en un sitio o centro especializado aprobado por LA INTERVENTORIA; los costos de estas pruebas serán a cargo del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA suministrará a la INTERVENTORIA, los certificados de calificación de soldadores. Solamente se aceptará que el soldador trabaje en el terreno de acuerdo con la forma en que presentó la prueba. Si la INTERVENTORIA lo considera conveniente, puede ordenar pruebas adicionales para los soldadores durante la construcción sin costo alguno. Si el soldador no pasa esta prueba, será retirado del trabajo. Todo soldador debe efectuar una junta completa a 45° para calificar la prueba. El soldador que realice la soldadura de derivaciones (Tie–ins) y accesorios, debe cumplir los requerimientos de la prueba múltiple del API – 1104.

Transporte, tendido y Limpieza Interna de Tuberías:

Consiste en el cargue y recibo de la tubería en los centros de acopio establecidos por el propietario y su posterior cargue y transporte a los sitios de acopio en la obra y al tendido de la tubería en el Derecho de Vía

Los materiales fungibles requeridos por esta especificación son entre otros sin limitarse a: polines, sacos, manilas para guiar la tubería, eslingas, espaciadores de nylon, sondas y otros materiales menores

El equipo mínimo requerido se compone de Grúa para el cargue de tubería, tiende tubos para el descargue de la tubería en campo y para su posterior tendido, tractomulas con cama alta para el transporte de la tubería y demás elementos que se requieran para la ejecución de las obras.

- Transporte de tubería

El CONTRATISTA deberá hacer los arreglos necesarios para la recepción, descargue y almacenamiento de todos los materiales, los cuales serán transportados por su cuenta hasta los sitios convenientes escogidos cerca del lugar de las obras y debidamente distribuidos de acuerdo con las necesidades.

El transporte de los materiales a los diversos sitios donde se necesiten, será efectuado por el CONTRATISTA a su cuenta y riesgo y bajo su exclusivo cuidado y responsabilidad.

EL CONTRATISTA deberá proteger convenientemente los materiales que puedan sufrir daños hasta que El propietario del proyecto reciba la obra a plena satisfacción.

El transporte, cargue y descargue, acopio y tendido de los materiales deben ser ejecutados en forma tal que estos no sufran daños. Cualquier daño en los materiales suministrados por El propietario del proyecto imputable al CONTRATISTA será pagado por este, o descontado del valor de las cuentas por obra ejecutada. La tubería deberá quedar soportada al menos cada seis (6) metros y deberá hacerse directamente sobre los diferentes tipos de soportes previstos en estas especificaciones.

- Tendido

La tubería no podrá bajarse al terreno sin las debidas protecciones a fin de evitar abolladuras o daños al revestimiento, condiciones que se deberán mantener hasta que sea instalada en la zanja; antes de soldar cada tubo, deberá estar apoyado sobre polines de madera o sacos rellenos de material suelto, libre de partículas duras que puedan dañar el revestimiento, para evitar el contacto con el suelo, lo cual deberá ser aprobado por LA INTERVENTORIA.

- Limpieza interna de los tubos

El CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias para que el interior de los tubos se mantenga libre de materias u objetos extraños. Antes de proceder a alinear y soldar cada tramo, el tubo debe ser sondeado, para verificar su limpieza interna.

Al finalizar cada jornada de trabajo, los extremos de la tubería deberán ser tapados adecuadamente para evitar la entrada de elementos extraños a la misma.

Cuando sea necesario dejar tramos sin soldar en forma temporal, tales como cruces de carreteras, caminos, cruces subfluviales, etc., los extremos de la tubería deberán ser tapados convenientemente, manteniendo esta protección hasta que la tubería sea soldada definitivamente y quede la línea continua.

- Acopio

Se refiere al almacenamiento de los tubos en los sitios previamente adecuados y en la forma conveniente, para evitar daños a aquellos.

- Sitios de acopio

Será responsabilidad del CONTRATISTA la adecuación, manejo, transporte y cuidado de la tubería, incluyendo vigilancia, la obtención de los permisos ambientales o de los propietarios de los sitios escogidos para acopios temporales de tubería, ya sea dentro o fuera del Derecho de Vía.

La consecución y adecuación de los lotes necesarios para bodegas y la seguridad de dichos sitios, son responsabilidad del CONTRATISTA. Los lugares

escogidos deben estar localizados en terrenos firmes y bien nivelados, con las pendientes y drenajes adecuados, que permitan la escorrentía y no pongan en peligro la vida de personas, animales o del terreno mismo

- Disposición de los tubos

La primera hilada de tubos se debe apoyar sobre durmientes de madera o montículos de tierra revestida con sacos o similar y en ningún caso sobre el terreno natural. Para evitar el contacto tubo a tubo se debe emplear lazos (manilas) de nylon (1/2"), adecuadamente dispuestas en sentido transversal a la tubería en cada tercio de su longitud. (ver ilustración 4)

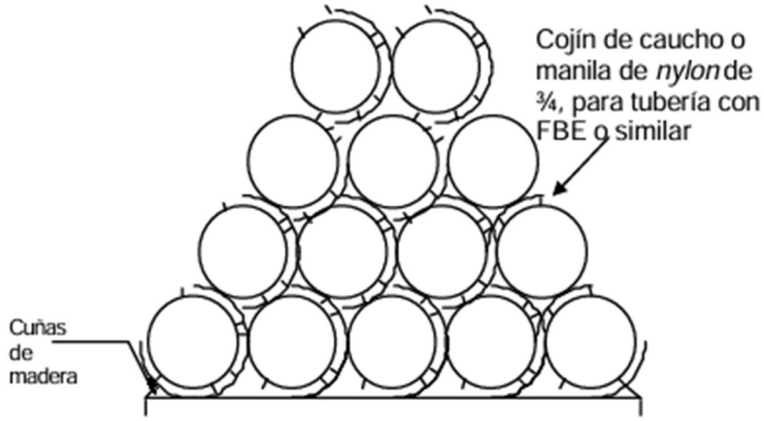


Ilustración 4 Disposición de la Tubería durante el Transporte.

Se deben extremar los cuidados en el manejo y acopio de los tubos con el fin de evitar en ellos distorsiones, aplastamiento, abolladuras u otros daños; debe, además, garantizarse la estabilidad de los acopios. Cualquier daño o pérdida debidos al descuido, mal manejo, mal almacenamiento, o cualquier otra causa imputable al CONTRATISTA, es responsabilidad de éste, sin que el tiempo perdido por su reposición o reparación sea causal de aumento en el valor o en el plazo para la ejecución del contrato.

Recubrimiento de Juntas

Las partes averiadas o discontinuidades de los recubrimientos, ya sea por poros o rayones, deberán ser reparadas con el mismo producto utilizado para el recubrimiento de las juntas.

Para el revestimiento de juntas o para las reparaciones del revestimiento, el CONTRATISTA deberá calificar un procedimiento y bajo las condiciones de humedad y temperatura, imperantes en la región del proyecto, en presencia de LA INTERVENTORIA y bajo control de una entidad de reconocido prestigio y experiencia, además de garantizar asesoramiento técnico por parte de los fabricantes de los recubrimientos para las juntas, antes y durante el proyecto. Las visitas técnicas deben ser por lo menos una mensual, iniciando desde que empiece el proceso de reparación del revestimiento de poros y rayones

El Contratista proveerá todo el equipo, materiales y mano de obra para la realización de los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Así mismo deberá preservar los productos de acuerdo con las especificaciones del fabricante durante las etapas de almacenamiento, manejo, transporte y aplicación, los sitios de almacenamiento deberán mantenerse a temperatura y humedad relativa adecuada.

Antes de la aplicación de resina epóxica líquida, EL CONTRATISTA debe preparar el área a revestir retirando los contaminantes y limpiando la superficie hasta metal blanco, con chorro de arena, posteriormente aplicar lijado hasta metal casi blanco, y limpiar con grata o lima escofina el Polipropileno adyacente.

Después se aplica el adhesivo estructural especificado por la casa fabricante. Después de aproximadamente QUINCE (15) minutos (cuando el adhesivo ya no se transfiera al tacto), se aplica la resina epóxica líquida con brocha sobre el área a revestir y sobre el extremo del Polipropileno al que le fue aplicado el adhesivo. En todos los casos, EL CONTRATISTA debe cumplir con las indicaciones estrictas del fabricante.

Bajado de Tubería

Se refiere a las actividades relacionadas con el traslado de la tubería desde el sitio de alineación y soldadura hasta el fondo de la zanja.

Todo programa de bajado y tapado debe ser avisado por escrito, a la INTERVENTORIA, al menos con dos (2) días de anticipación, con el fin de disponer del personal de inspectores requeridos durante las actividades programadas en el frente de Bajado de tubería.

La tubería solo podrá bajarse a la zanja utilizando bandas de material adecuado para el manejo de tubería de 2" después de efectuadas las reparaciones a las soldaduras que hayan resultado defectuosas y los resultados de las nuevas placas sean satisfactorios, cuando haya sido reparado el revestimiento de poros y rayones, se haya secado el recubrimiento de las juntas soldadas y se haya efectuado la inspección con el detector de fugas del revestimiento "Holiday detector" y se de la aprobación por la INTERVENTORIA.

Se debe quitar del fondo de la zanja, toda protuberancia que pueda dañar la tubería o el recubrimiento, como raíces, rocas sueltas, bloques de madera, tubos, herramientas y varillas de soldadura.

En el fondo de la zanja deben colocarse sacos rellenos con material de la excavación libre de rocas y material que pueda dañar el recubrimiento, cada seis (6) metros sobre la cual se apoyará la tubería para que el peso de la misma quede bien distribuido.

Salvo en los casos indicados por LA INTERVENTORIA, el material de relleno de las zanjas será el mismo de la excavación, libre de materia orgánica o de suelos muy húmedos y blandos.

Durante el bajado, se deben evitar golpes o fricciones contra los lados de la zanja.

Todo daño al recubrimiento debe ser reparado por cuenta del CONTRATISTA antes de bajar la tubería en el fondo de la zanja.

Se debe utilizar bandas apropiadas para el manejo de la tubería, de tal forma que no se produzca daños a los biseles o al revestimiento.

La zanja se debe rellenar inmediatamente después de la instalación de la tubería para evitar daños al revestimiento de la tubería. Antes del tapado se deben retirar los objetos que puedan dañar el revestimiento o la tubería.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El ítem se mide generalmente a cadena pisada se y paga por metro lineal (m) de tubo instalado aprobado por LA INTERVENTORIA, aproximando el valor a la unidad.

13. ITEM 11. PREDOBLADO Y DOBLADO DE TUBERIA (ML)

DESCRIPCIÓN

Comprende el doblado de la tubería antes de su alineación y soldadura siguiendo el perfil del terreno en el fondo de la zanja, sin generar en el tubo doblado, cortes o sobrantes de tubería innecesarios por la mala conformación de la zanja.

Las curvas se deberán hacer de acuerdo con las normas vigentes para el doblado en frio; no se permitirá el alargamiento, el arrugamiento o el adelgazamiento indebido en la pared del tubo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se debe disponer como mínimo de los siguientes elementos:

- Estacas, pintura, materiales menores.
- Equipo de topografía, Dobladora hidráulica de 20", Tiende tubos tipo 572 o similar

El radio mínimo de las curvas será igual a 18 veces el diámetro de 2" según el ASME B 31.8 – 841.2.3.1

Tabla 1 Requerimientos de doblado en frío en campo de los gasoductos

Tamaño nominal de tubería	Deflexión de eje longitudinal, grados	Radio mínimo de curvatura en diámetros de tubería [consulte 841.2.3(a)(3)]
Menor que NPS 12 (DN 300)	841.2.3(a)(4)	18D
NPS 12 (DN 300)	3.2	18D
NPS 14 (DN 350)	2.7	21D
NPS 16 (DN 400)	2.4	24D
NPS 18 (DN 450)	2.1	27D
NPS 20 (DN 500) y mayor	1.9	30D

Los dados o zapatas de la dobladora deben estar adecuadamente cubiertos con bandas de caucho u otro material suave que evite el deterioro del revestimiento.

El Contratista debe presentar el procedimiento de doblado y la maquinaria que se va a emplear para la elaboración de las curvas, teniendo en cuenta el diámetro del tubo, material, espesor y tipo de revestimiento.

Particularmente deben indicarse las condiciones a partir de las cuales debe emplearse mandril interno. El propietario del proyecto exigirá la calificación de dicho procedimiento; se deberá localizar el vértice de la misma en el sitio exacto del tubo al doblarse, a fin de lograr el empalme entre la línea ya soldada y la curva.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El doblado se mide generalmente y paga por Metro Lineal de tubería instalada (m) medida con cadena pisada sobre el terreno ya conformado con aproximación a la unidad.

El precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes, materiales, equipos, Herramienta, transportes, combustible, mano de obra necesaria para la completa ejecución de los trabajos específicos de predoblado y doblado.

14. ITEM 12. POLIVALVULA 2" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL. (UND)

DESCRIPCIÓN.

Con el fin de disminuir la vulnerabilidad en el sistema se hace necesaria la ubicación de válvulas de control estratégicamente ubicadas con el objeto de mitigar en el menor tiempo el riesgo de posible fuga en el sistema, ocasionado por factores externos al normal funcionamiento de la red. Las válvulas de seccionamiento se instalan ancladas para evitar la transmisión a las tuberías de los esfuerzos que se produce al maniobrarlas. La ubicación estratégica de las válvulas nos permite dar servicio de manera selectiva a una parte del sistema de acuerdo a la ubicación y magnitud del daño, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema. Se construyen cajas para proteger las válvulas termoplásticas de seccionamiento en las redes de polietileno. La tapa corresponde al acabado final ubicándose al mismo nivel del piso terminado; está atornillada a la caja prefabricada, y tiene una flecha que indica la dirección del flujo. La tapa se recubre con una pintura amarilla resistente a la intemperie. Una vez construida la caja, se deja completamente limpia y libre de todo tipo de deshechos y escombros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar una válvula con cajilla en un punto estratégico para mitigar el menor tiempo el riesgo posible de fugas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.

- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

15. ITEM 13. POLIVÁLVULA 1" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL. (UND)

DESCRIPCIÓN.

Con el fin de disminuir la vulnerabilidad en el sistema se hace necesaria la ubicación de válvulas de control estratégicamente ubicadas con el objeto de mitigar en el menor tiempo el riesgo de posible fuga en el sistema, ocasionado por factores externos al normal funcionamiento de la red. Las válvulas de seccionamiento se instalan ancladas para evitar la transmisión a las tuberías de los esfuerzos que se produce al maniobrarlas. La ubicación estratégica de las válvulas nos permite dar servicio de manera selectiva a una parte del sistema de acuerdo a la ubicación y magnitud del daño, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema. Se construyen cajas para proteger las válvulas termoplásticas de seccionamiento en las redes de polietileno. La tapa corresponde al acabado final ubicándose al mismo nivel del piso terminado; está atornillada a la caja prefabricada, y tiene una flecha que indica la dirección del flujo. La tapa se recubre con una pintura amarilla resistente a la intemperie. Una vez construida la caja, se deja completamente limpia y libre de todo tipo de deshechos y escombros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar una válvula con cajilla en un punto estratégico para mitigar el menor tiempo el riesgo posible de fugas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

16. ITEM 14. POLIVÁLVULA 3/4" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL (UND)

DESCRIPCIÓN.

Con el fin de disminuir la vulnerabilidad en el sistema se hace necesaria la ubicación de válvulas de control estratégicamente ubicadas con el objeto de mitigar en el menor tiempo el riesgo de posible fuga en el sistema, ocasionado por factores externos al normal funcionamiento de la red. Las válvulas de seccionamiento se instalan ancladas para evitar la transmisión a las tuberías de los esfuerzos que se produce al maniobrarlas. La ubicación estratégica de las poliválvulas nos permite dar servicio de manera selectiva a una parte del sistema de acuerdo a la ubicación y magnitud del daño, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema. Se construyen cajas para proteger las válvulas termoplásticas de seccionamiento en las redes de polietileno. La tapa corresponde al acabado final ubicándose al mismo nivel del piso terminado; está atornillada a la caja prefabricada, y tiene una flecha que indica la dirección del flujo. La tapa se recubre con una pintura amarilla resistente a la intemperie. Una vez construida la caja, se deja completamente limpia y libre de todo tipo de deshechos y escombros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar una válvula con cajilla en un punto estratégico para mitigar el menor tiempo el riesgo posible de fugas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

17. ITEM 15. POLIVÁLVULA 1/2" PE-80 RDE11. SUMINISTRO E INSTAL (UND)

DESCRIPCIÓN.

Con el fin de disminuir la vulnerabilidad en el sistema se hace necesaria la ubicación de válvulas de control estratégicamente ubicadas con el objeto de mitigar en el menor tiempo el riesgo de posible fuga en el sistema, ocasionado por factores externos al normal funcionamiento de la red. Las válvulas de seccionamiento se instalan ancladas para evitar la transmisión a las tuberías de los esfuerzos que se produce al maniobrarlas. La ubicación estratégica de las poliválvulas nos permite dar servicio de manera selectiva a una parte del sistema de acuerdo a la ubicación y magnitud del daño, disminuyendo la vulnerabilidad del sistema. Se construyen cajas para proteger las válvulas termoplásticas de seccionamiento en las redes de polietileno. La tapa corresponde al acabado final ubicándose al mismo nivel del piso terminado; está atornillada a la caja prefabricada, y tiene una flecha que indica la dirección del flujo. La tapa se recubre con una pintura amarilla resistente a la intemperie. Una vez construida la caja, se deja completamente limpia y libre de todo tipo de deshechos y escombros.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar una válvula con cajilla en un punto estratégico para mitigar el menor tiempo el riesgo posible de fugas

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

18. ITEM 16. BOLSA O SACO CON ARENA DE 0.60 X 0.80 PARA OBRAS DE PROTECCION

DESCRIPCIÓN.

Para obras de protección deben incluir: el tipo de saco, el material de relleno, el peso y las dimensiones, la resistencia y la aplicación. El saco debe ser de material resistente (polipropileno, por ejemplo), con un relleno de arena seca y limpia, con un tamaño de grano y peso especificado. Las dimensiones de (0.60 X 0.80) m se refieren a los sacos de arena o al área que la arena debe proteger, que debe ser especificada claramente.

Establecer las características técnicas, materiales, dimensiones, requisitos de llenado, transporte, colocación y control de calidad de las bolsas o sacos con arena, destinadas a obras de protección de márgenes, defensas ribereñas, diques provisionales, encauzamientos o estructuras de contención temporales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Las bolsas se colocarán manualmente o con ayuda mecánica ligera, de acuerdo con el diseño de la estructura.

En muros o defensas, las bolsas se dispondrán a rompejunta, similar al aparejo de mampostería.

Las bolsas deben acomodarse compactamente, sin huecos visibles.

En zonas expuestas a corrientes fuertes, se recomienda anclaje o lastrado adicional.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: Unidad (saco con arena de 0.60 x 0.80 m colocado en obra).

El precio unitario incluirá:

- Suministro del saco.
- Suministro y transporte de arena.

- Llenado, cierre, transporte interno y colocación en su posición definitiva.
- Mano de obra, equipo y herramientas menores.

19. ITEM 17. SOLADO Y ENCAMADO TUBERÍA DE GAS CON ARENA APISONADA (ARENA SUCIA DE RIO) (M3)

DESCRIPCIÓN

Antes de proceder a la colocación del material de relleno EL INTERVENTOR comprobará que el terreno que servirá de base a las tuberías esté totalmente limpio, libre de basuras, vegetación, de materiales de desechos, y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundada. Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse rellenos hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno. No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que ellas se hayan instalado a satisfacción del INTERVENTOR.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la franja sobre la cual se debe realizar excavación, corresponde al alineamiento de la tubería y después de instalación de la tubería se da inicio de la actividad del relleno arena.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad medida para el pago de relleno colocados será el volumen en metros cúbicos(M3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por EL INTERVENTOR Y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los Planos o establecidas por EL INTERVENTOR. Relación de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación del relleno estipulados en esta especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación.

20. ITEM 18. RELLENO EN MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN COMPACTADO PARA LÍNEA DE GAS (M3)

DESCRIPCIÓN

Una vez instalada la tubería y la arena si es necesario, se procede al tape con material de relleno seleccionado, el cual debe colocarse y extenderse en capas uniformes utilizando apisonadoras manuales. Las rocas con escombros mayores de 10 centímetros de diámetro se deben retirar. Como medida preventiva para evitar daños ocasionados por excavaciones ejecutadas posteriormente, se instala a 30 cm. por encima de la cota clave de la tubería una cinta de señalización en todo su recorrido en donde se encuentre impreso "PRECAUCION TUBERIA DE GAS".

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la franja sobre la cual se debe realizar la excavación, corresponde al alineamiento de la tubería y después de instalación de la tubería se da inicio de la actividad del relleno del material seleccionado de la excavación compactado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m3), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

21. ITEM 19. PRUEBA RADIOGRÁFICA EN JUNTAS DE SOLDADURA API 2" (ML)

DESCRIPCIÓN

Consiste en la inspección por métodos no destructivos de las uniones soldadas. El método a utilizar es la inspección por rayos gamma. El porcentaje de inspección en línea regular será del 40% del total de la producción diaria, el cual se incrementará al 60% si los defectos encontrados en la producción diaria superan el 30% del número de juntas inspeccionadas. En caso que al incrementarse la radiografía al 60% se encuentren defectos por encima del 60%, la inspección se incrementará la 100% de la producción de ese día. En los Pasos Especiales la inspección será al 100% y su costo deberá estar incluido dentro del costo del Especial y su valor será descontado por AL CONTRATISTA del proyecto de las facturas mensuales. En todos los casos las radiografías serán tomadas por el personal de la INTERVENTORÍA.

EL CONTRATISTA del proyecto asumirá el control radiográfico del cuarenta por ciento (40%) de las pegas soldadas en cualquier longitud en línea regular, siendo obligación del CONTRATISTA reemplazar o reparar por su cuenta las pegas que se hallen defectuosas, incluyendo el costo de las radiografías adicionales. EL CONTRATISTA deberá disponer de personal y equipo para realizar las reparaciones necesarias el mismo día en que se ordenen. Si transcurridos TRES (3) días no se ha efectuado, se detendrá el frente regular o principal de soldadura hasta concluir el total de reparaciones ordenadas hasta el momento; tal acción no generará ningún tipo de sobre tiempo o costo adicional para El CONTRATISTA del proyecto.

En caso de presentarse un alto porcentaje de defectos de soldadura, ocasionado por mala calidad del trabajo de soldadura, LA INTERVENTORIA podrá restringir, a su juicio, el avance del frente de soldadura, hasta que se haya recuperado satisfactoriamente la calidad del trabajo en dicho frente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará por metro lineal (m) medida con cadena pisada sobre el terreno ya conformado, con aproximación a la unidad.

22. ITEM 20. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y SECADO DE GASODUCTO CON NITRÓGENO (ML)

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a los procedimientos para ejecutar la prueba hidrostática de tuberías de acero, para el transporte de Gas Natural. EL CONTRATISTA hará las pruebas de presión necesarias, de acuerdo con los requerimientos contenidos en estas especificaciones.

Características de la Prueba

EL CONTRATISTA proporcionará las válvulas, tubería y conexiones necesarias para la construcción de múltiples, trampas temporales y accesorios para la prueba; los instrumentos de prueba, las bombas para llenado y/o los compresores para el llenado y el soplado con aire, los filtros para el agua, inhibidores, tuberías para el llenado y drenaje de agua, mano de obra, equipo de transporte y soldadura y cualquier otro material o equipo que se requiera en la limpieza interior de las tuberías, las pruebas y el secado de las mismas, para la reparación o reemplazo de materiales y trabajos defectuosos y hacer las uniones necesarias entre tramos para poner en uso la tubería.

Los accesorios suministrados para incorporar a la línea en forma definitiva, no podrán ser utilizados para la prueba. LA INTERVENTORIA inspeccionará las pruebas hidrostáticas.

Los accesorios necesarios para la prueba tendrán "Rating" conforme al API 1110, ASME B.31.8 y ANSI 16.5.

Requisitos previos.

La prueba hidrostática se realizará cuando LA INTERVENTORIA considere que la línea está en condiciones de ser probada, la línea deberá estar totalmente tapada. Cualquier prueba adicional que necesite EL CONTRATISTA será totalmente por su cuenta y su aprobación deberá ser solicitada a LA INTERVENTORIA; para la aprobación se debe incluir toda la información referente a las secciones de prueba, presiones, puntos de control, sitios de toma y de vertimiento de agua, biocidas, inhibidores de corrosión, secuestrantes de oxígeno, equipos, medidas de seguridad, etc.

Esta totalmente prohibido el uso de elementos "hechizos" como boca de pescado, etc. La prueba hidrostática no precederá en ningún caso a la toma de radiografías y por lo tanto a la reparación de las soldaduras defectuosas.

El CONTRATISTA proporcionará "los raspadores o marranos" para la limpieza, calibración y secado de la línea.

Las pruebas de presión deberán ser practicadas de acuerdo con el ANSI B.31.4 y el API RP.1110, última edición

La válvula de Seccionamiento será de paso completo y permitirá el paso de los raspadores por el interior de la línea, por lo tanto, debe ser instalada antes de iniciar la prueba, además, todas las conexiones permanentes y válvulas de venteo y drenajes a lo largo del tramo de línea que va a probarse, deberán instalarse antes de iniciar cualquier operación de prueba.

Antes de empezar la prueba de cada sección, El CONTRATISTA localizará la fuente adecuada de aprovisionamiento de agua para llenar y probar cada sección y obtendrá la aprobación impartida por LA INTERVENTORIA, El CONTRATISTA gestionará los permisos de concesión y disposición de agua, necesarios para la prueba y no deberá iniciar la captación hasta tanto no exista una indicación por escrito de LA INTERVENTORIA sobre los permisos correspondientes. Adicionalmente, El CONTRATISTA planeará y describirá en detalle el procedimiento adecuado para la prueba hidrostática de cada sección que incluya:

1. El perfil topográfico de los tramos de seccionamiento.
2. La revisión de los sitios de presiones máximas y mínimas.
3. Análisis hidráulico de cada tramo con la incidencia en las bombas de llenado y pérdidas, volumen a inyectar, sensibilidad volumétrica, sensibilidad térmica y test de aire.

El Agua de prueba deberá estar libre de impurezas y materia orgánica; además cumplirá los requerimientos mínimos establecidos a continuación:

Sales Disueltas:	1000 ppm máximo
Sulfatos:	150 ppm máximo
Cloruros:	100 ppm máximo
Ph:	6.5 -9

El procedimiento deberá ser aprobado por LA INTERVENTORIA, antes de comenzar cualquier operación de prueba y será requisito indispensable para su iniciación. Si se considera más práctico emplear secciones de prueba distintas de las programadas inicialmente en el plan general aprobado, EL CONTRATISTA deberá avisar al representante de El propietario del proyecto y obtener una nueva aprobación. Si durante el periodo de prueba se presenta una caída de la presión no identificada, EL CONTRATISTA procederá a seccionar el tramo de prueba por mitades hasta encontrar la causa de la pérdida, para lo cual debe estar provisto de todos los recursos necesarios e incluir en el procedimiento esta eventualidad. De no contarse con los equipos necesarios para esta labor, LA INTERVENTORIA podrá dar por suspendida la prueba.

Los manómetros utilizados se deben calibrar de tal forma que la indicación de la presión de prueba no sea menor que el 25%, ni mayor que el 75% de la lectura máxima. Cualquier prueba adicional que necesite EL CONTRATISTA será totalmente por su cuenta y deberá ser solicitada al representante del propietario del proyecto para su aprobación.

Cada sección deberá ser aprobada como unidad aislada. El procedimiento para llevar a cabo las operaciones de prueba será el que se describe a continuación:

Limpieza interior y calibración de la tubería.

El procedimiento que deberá seguirse para la limpieza interior de la línea será el siguiente:

- Se instalará en el extremo del tramo opuesto al punto de inyección un múltiple receptor del "raspador".
- El múltiple de envío deberá ser instalado en el extremo de la sección de prueba seleccionada para la inyección del fluido y desde dicho punto se enviará un raspador de limpieza a través de la tubería, empujado por aire comprimido. En caso de considerarlo necesario LA INTERVENTORIA, se correrán otros raspadores hasta que quede perfectamente limpio el interior de la tubería.
- En algunos casos puede resultar conveniente limpiar dos o más secciones adyacentes de prueba en una sola operación, en cuyo

caso EL CONTRATISTA deberá obtener de LA INTERVENTORIA para cualquier caso de esta naturaleza, el permiso correspondiente.

- La platina calibradora deberá tener un diámetro de 95% del diámetro interno y un espesor de 3/8 "si es de aluminio; en caso de que sea de acero, el espesor será de 3/16"; las ranuras serán radiales y estarán separadas 60° y su ancho de 3/16".

Llenado y Purga de Aire

Durante la operación de limpieza interior, deberán hacerse los arreglos necesarios para bombear y llenar de agua la tubería, con el objetivo de eliminar pérdidas de tiempo durante la operación de prueba.

Deberá instalarse un medidor en el lado de la succión de la bomba de llenado, con el objeto de determinar el tiempo aproximado requerido para llenar cada sección de prueba.

Un proporcionador con su bomba de descarga, deberá ser insertado en el lado de la succión de la bomba principal de llenado con el fin de inyectar el inhibidor de corrosión y el biocida, según sea el caso, al agua de prueba. En el caso que el agua de prueba vaya a permanecer un tiempo significativo dentro de la tubería, debe emplearse además un secuestrante de oxígeno.

Los inhibidores deben ser biodegradables y de acción biocida y soluble en el agua en las dosis indicadas por el fabricante, los cuales se adicionarán al agua en aquellos casos en donde LA INTERVENTORIA lo considere conveniente.

El procedimiento para la operación del llenado y purga, deberá considerar como mínimo lo siguiente:

- Obtención de la aprobación escrita de LA INTERVENTORIA para la fuente de aprovisionamiento de agua y del drenaje de ésta después de la prueba con los correspondientes inhibidores de corrosión. LA INTERVENTORIA no se pronunciará sobre el procedimiento hasta tanto no se haya presentado la correspondiente aprobación por parte de

las Autoridades Ambientales de la concesión de agua y del permiso del vertimiento, que deberá ser tramitado por el CONTRATISTA.

- Preparar los filtros, malla mesh 100, bombas de llenado y la bomba de inyección adecuados y aceptados por LA INTERVENTORIA.
- Instalar los raspadores de desplazamiento y proceder a llenar la tubería con agua. Los raspadores de desplazamiento precederán la columna de agua tanto para ayudar a eliminar bolsas de aire como para hacer una limpieza interna adicional.
- Cuando los raspadores de desplazamiento lleguen a las trampas receptoras, las válvulas del extremo opuesto a la inyección se abrirán y el agua se dejará salir libremente hasta que se note que fluya libre de polvo, herrumbre o materiales extraños; en este momento, todas las válvulas en los tramos de la sección de prueba se cerrarán y se instalarán los tapones de prueba o bridas ciegas, habiendo parado previamente la bomba de llenado
- Se tendrá especial precaución durante la operación de llenado, para mantener una presión suficiente para los raspadores de desplazamiento que preceden a las columnas de agua, a fin de prevenir la formación de bolsas de aire en los puntos más altos de la sección de llenado.
- El llenado debe ser continuo y preferiblemente de abajo hacia arriba a un caudal de llenado mínimo de 2 Km./hora.
- Es necesario indicar claramente las piscinas de oxidación y la forma como se va a disponer el agua y obtener los permisos que sean necesarios, ante las autoridades competentes, y no producir daños o inundaciones en terrenos vecinos fuera del Derecho de Vía.

Presurización

Estando lista la sección de prueba, deberá conectarse la bomba de presión a la instalación de llenado, bombeando hasta alcanzar una presión de 100 a 200 psi aproximadamente, permitiendo que dicha presión se mantenga a ese nivel durante un mínimo de 30 minutos, con el propósito de probar que no existen fugas mayores. Se continuará comprimiendo hasta alcanzar el 90% de la presión de prueba, la que se mantendrá 30 minutos hasta que se estabilicen presiones y temperaturas.

Posteriormente se realizarán incrementos de 10 psi, los cuales deben ser perfectamente leídos en la escala del manómetro y registrados, hasta alcanzar la presión de prueba, la cual debe mantenerse por una hora; posteriormente se reducirá la presión 50 psi para realizar la prueba de hermeticidad con el propósito de prevenir aumentos de presión por encima del rango de presión hidrostática por efecto del aumento de temperatura de la tubería. Una vez haya sido alcanzada la presión de la prueba, se detiene y se apaga la bomba.

Se hará una cuidadosa revisión final para asegurar que ninguna de las válvulas en la sección de prueba tenga fuga. No debe comenzarse el período oficial de prueba hasta que se hayan estabilizado presiones y temperaturas. Los datos se registrarán en el formato de prueba durante las operaciones de elevación de presión. Previamente a la iniciación oficial de las pruebas todos los instrumentos de registro deberán ser calibrados, en el cabezal de prueba deberá utilizarse una balanza de peso muerto debidamente calibrada y certificada. El propietario del proyecto se reserva el derecho de revisar los certificados de calibración de los instrumentos y podrá rechazar aquellos que a su juicio sean inadecuados para el buen desarrollo de la prueba.

Se deberá tener 2 registradores de presión durante 24 horas con adecuado rango, para medir la máxima presión de prueba, estos deben ser complementados con una provisión de cartas y tintas.

Se debe contar con un registrador de temperatura durante 24 horas con rango de 0- 50 grados centígrados del tipo que pueda ser operado con una termocupla remota, este debe estar completo y contar con provisión de cartas y tintas. El CONTRATISTA debe contemplar el suministro de termocuplas para medición de la temperatura de la pared del tubo

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Antes de iniciar el período de prueba deberá darse un tiempo de 6 horas para estabilización térmica, la línea se considera estabilizada si la diferencia de temperaturas entre el agua y el suelo es menor de 1°C. Al iniciarse el período oficial de pruebas deberá registrarse la presión del fluido, determinada mediante el manógrafo instalado en un extremo de la sección

de prueba, y simultáneamente registrarse la temperatura en dos puntos diferentes a la sección de prueba.

Se debe hacer un test de aire a la línea, el cual se dará como satisfactorio si no excede el 6% del teórico.

Para la realización de los ensayos pulsatorios de la tubería se debe ejecutar el siguiente procedimiento:

- Elevar al 50% de la presión de prueba y mantener por espacio de una hora, luego bajar la presión a cero.
- Elevar al 75% de la presión de prueba y mantener por espacio de una hora, luego bajar la presión a cero.
- Elevar al 100% de la presión de prueba y mantener por espacio de una hora, luego bajar la presión a 200 psi.
- Finalmente para la prueba de presión propiamente dicha se deberá mantener la presión durante un período mínimo de 24 horas, el cual podrá ampliarse a juicio de LA INTERVENTORIA si los resultados obtenidos así lo ameritan, esto no implicará en ningún caso reajustes o costos adicionales para El propietario del proyecto. Simultáneamente deberán tomarse lecturas de presión y temperatura cada hora. Deberán registrarse todos los datos de la prueba en el formato establecido e incluirlos en la base de datos del proyecto. Una vez que se haya completado el período de prueba y habiéndose registrado todos los datos, LA INTERVENTORIA interpretará los resultados. Todos los datos y registros relativos a la prueba pasarán a integrarse definitivamente a los archivos de El propietario del proyecto durante la vida útil de este sistema de tuberías

Presiones de la Prueba Hidrostática

La máxima y la mínima presión de prueba no podrán ser superiores al 90% ni inferior al 72% del punto de fluencia de material especificado, respectivamente.

Las bombas de presión deberán tener 2 válvulas de alivio calibradas 5% por encima de la presión máxima especificada.

Interpretación de resultados

La prueba de alta presión sostenida durante el período de tiempo establecido por LA INTERVENTORIA determinará la resistencia de la línea y permitirá la detección de cualquier posible fuga en la misma. La línea del gasoducto habrá pasado satisfactoriamente la prueba si no sobreviene una caída de presión durante el período de prueba, o si los cambios de presión que llegaren a efectuarse pueden ser correlacionados satisfactoriamente con las variaciones en la temperatura.

Desplazamiento del agua y empates

Si el gasoducto comienza a funcionar inmediatamente después de la prueba hidrostática, el agua de la prueba podrá ser desalojada por medio de raspadores empujados por compresores, previa autorización de LA INTERVENTORIA.

Deberá tenerse especial cuidado para mantener una contrapresión suficiente que evite la separación del agua durante el desplazamiento y llenado. La rapidez de la operación deberá ser controlada de manera que en ningún sitio se sobrepasen las presiones de trabajo del sistema.

El CONTRATISTA será responsable de la disposición adecuada del agua de la prueba en los sitios y formas presentados en el programa de pruebas aprobado por LA INTERVENTORIA. Una vez que el agua haya sido desalojada satisfactoriamente de la tubería, las operaciones de empates o conexiones de secciones podrá ser llevada a cabo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la prueba hidrostática se mide generalmente por metro lineal (m)

Las pruebas de presión se pagan por metro lineal de tubería probada y en su precio se deben incluir todos los costos de Inhibidores, biocidas, secuestrantes de oxígeno, limpieza interna y calibración de la tubería, llenado, presurizado y vaciado, suministro de materiales, equipos, instrumentos, mano de obra requeridos para la correcta ejecución de las pruebas, manejo de agua y obtención de permisos de vertimiento.

La prueba local previa que debe realizarse en los tramos de tubería de cruces especiales y zonas pantanosas no se paga por aparte; su costo forma parte del ítem específico al cual se refiere

23. ITEM 21. PROTECCIÓN CATÓDICA (DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA) (ML)

DESCRIPCIÓN

Las especificaciones técnicas de la protección catódica incluyen la aplicación de un potencial eléctrico que convierte la estructura metálica a proteger en un cátodo, deteniendo o mitigando la corrosión. Los sistemas se pueden clasificar en los de ánodo galvánico (que usan un metal más reactivo que se sacrifica) y los de corriente impresa (que utilizan una fuente externa de CC para aplicar la corriente a través de ánodos inertes). Los criterios de protección, como los de la norma ISO 15589, definen los niveles mínimos de protección (por ejemplo, a una velocidad de corrosión de 0.01 mm/año).

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Conversión a Cátodo: El objetivo es hacer que la estructura que se desea proteger (generalmente acero) sea el cátodo de una celda electroquímica.
- Corriente Eléctrica: Se suministra una corriente eléctrica que fluye desde un ánodo hacia la estructura, impidiendo que el metal se oxide y se corroa.
- Electrolito: Es necesaria la presencia de un electrolito (como el suelo húmedo o el agua de mar) que sea conductor para completar el circuito.

Tipos de Sistemas de Protección Catódica

Sistema de Ánodo Galvánico (o Sacrificio)

- Funcionamiento: Se conecta un metal de sacrificio (como el zinc o el magnesio) directamente a la estructura metálica que se quiere proteger.

- Criterios: Este metal de sacrificio es más activo electroquímicamente y se corroe primero, protegiendo así el metal base.
- Uso: Se emplea en estructuras pequeñas o donde la corriente requerida es baja, ya que su capacidad de corriente es limitada.

Criterios de Protección

Normativas: La norma ISO 15589 establece criterios para asegurar la protección efectiva.

Potenciales de Polarización: Se busca alcanzar un potencial de polarización específico (por ejemplo, un potencial negativo más allá de un cierto umbral) que detenga la corrosión.

Medición: Se mide la velocidad de corrosión y se compara con el valor deseado para asegurar que el sistema está cumpliendo su función.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la protección catódica después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. se pagarán por metros lineales (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

24. ITEM 22. PRUEBA DE HERMETICIDAD RED DE GASODUCTO (ML)

DESCRIPCIÓN.

El personal de instaladores y soldadores deben acreditar una experiencia mínima especifica de 3 años. Antes del inicio de las obras se efectúan pruebas de calificación de soldadores para la cual se dispone de los equipos y herramientas necesarias. Una vez obtenidos los resultados, los operarios calificados serán habilitados para la ejecución de pegas objeto del contrato.

Una vez terminado el proceso constructivo y como requisito para la puesta en servicio, el sistema de tuberías se somete a las pruebas de hermeticidad la cual debe presentar resultados satisfactorios. En el ensayo se utiliza un compresor, o fuente de suministro de aire seco, cabezas de prueba y manógrafo. Los procedimientos se describen dentro del PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO contemplados en el alcance del diseño.

El procedimiento consiste en inyectar aire seco hasta lograr estabilizar la presión de ensayo especificado (1.5 veces la presión de trabajo) durante 24 horas, pero sin exceder la presión de diseño efectuando mediciones periódicas una vez desconectada la fuente de suministro de aire. Se dispone de un manógrafo con un rango de medición para lectura máxima de 200 psi.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Para efectos de aplicación de la especificación, se considerará que la tubería este en perfecto estado para la prueba de hermeticidad que se toman en diferentes puntos de la red.
- El contratista será responsable por todo perjuicio resultante de la contravención de estas normas y por esta causa la Interventoría podrá ordenar la modificación de los procedimientos utilizados o la suspensión de los trabajos respectivos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml), de prueba de hermeticidad del gasoducto, debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

25. ITEM 23. DEMOLICIÓN ANDENES, SARDINELES Y CUNETAS (INCLUYE: RETIRO) (M3)

DESCRIPCIÓN

Incluye la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra.

Comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto y su enchape, el cordón perimetral (llave), la demolición de

escaleras, rampas o cualquier otra irregularidad que tenga el andén, el retiro del recebo, el entresuelo y las tapas de contadores del acueducto, incluido el marco, y cualquier elemento que tenga un valor de mercado.

El andén, independientemente de su material, debe cortarse según los límites definidos para la excavación. Dichos límites solo pueden ser excedidos con autorización de la INTERVENTORIA, y cuando existan razones técnicas para ello.

El corte de los andenes debe realizarse según las siguientes condiciones:

- El corte debe hacerse según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- La superficie del corte debe quedar vertical.
- Se debe utilizar equipo especial de corte, aprobado previamente por la INTERVENTORIA, con sierra mecánica pulidora para la junta del andén con la fachada.
- No se permite el corte con rompe-pavimentos, martillo percutor neumático, hidráulico o similar, barra y cincel; en casos especiales, debe contarse previamente con la autorización de INTERVENTORIA, de lo contrario la reparación total del andén y/o las reparaciones que sean necesarias para garantizar un adecuado acabado no es asumida por EL CONTRATANTE.
- El andén que esté por fuera de los límites del corte especificado, y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuados, debe ser reconstruido y su costo no es asumido por EL CONTRATISTA.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y la forma de pago será el metro cubico (M3) de demolición.

Los precios deberán incluir la mano de obra, los acarreos, los materiales necesarios para su correcta demolición, al igual que las prestaciones de ley.

26. ITEM 24. REPARACIÓN DE ANDENES, SARDINELES Y CUNETAS EN CONCRETO 3000 PSI

DESCRIPCIÓN

Definir los procedimientos, materiales, equipos, criterios de ejecución y control de calidad necesarios para la reparación de andenes, sardineles y cunetas en concreto simple con resistencia característica de f'c = 3000 psi (≈ 210 kg/cm²), garantizando su durabilidad, funcionalidad y acabado superficial conforme al diseño aprobado.

Esta actividad comprende:

- Demolición y retiro del concreto deteriorado.
- Preparación de la base o superficie existente.
- Encofrado, colocación y compactación del concreto nuevo.
- Curado y acabado superficial.
- Limpieza y disposición final de escombros.

Aplica a obras urbanas, viales o de saneamiento que incluyan elementos de borde, drenaje y paso peatonal.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Preparación de la base

- Compactar la subrasante o base existente (mínimo 95% Proctor estándar).
- Nivelar según cotas de diseño.
- En elementos lineales (cunetas, sardineles), revisar pendientes de escurrimiento.

Encofrado

- Colocar encofrados firmemente sujetos y alineados.
- Verificar niveles, alineamiento y dimensiones antes del vaciado.

Colocación del concreto

- Aplicar lechada de adherencia sobre las superficies de contacto antes de vaciar.

- Vaciar el concreto de forma continua, evitando segregación.
- Compactar con vibrador o varillado manual según el tamaño del elemento.
- Asegurar el acabo superficial:
- Andenes: superficie antideslizante, con juntas de dilatación cada 2.00–2.50 m.
- Sardineles: arista viva o redondeada según diseño.
- Cunetas: superficie lisa, con pendiente longitudinal uniforme.

Curado

- Mantener húmedo el concreto al menos durante 7 días.
- Se permite el uso de compuestos de curado tipo membrana en caso de limitación de agua.

Juntas

- Realizar juntas de control cada 2.0 m o en coincidencia con elementos estructurales existentes.
- Sellar las juntas con material elástico o bituminoso según especificación del proyecto.

Acabado final y limpieza

- Retirar encofrados cuidadosamente después de 24 horas (o según fraguado).
- Reparar pequeñas imperfecciones con mortero de reparación.
- Limpiar el área y retirar todo el material sobrante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: metro lineal (ml) o metro cuadrado (m^2), según el tipo de elemento.

El precio unitario incluirá:

- Demolición y retiro del concreto deteriorado.
- Preparación de base.
- Suministro de materiales y mano de obra.
- Encofrado, vaciado, acabado y curado.

- Control de calidad y limpieza final.

27. ITEM 25. ROTURA Y REPOSICIÓN DE CONCRETO 2500 PSI E=0,07

DESCRIPCIÓN

Establecer los procedimientos, materiales, criterios técnicos y controles de calidad para la rotura y reposición de pavimento o losas de concreto simple con resistencia de 2500 psi (≈ 175 kg/cm²) y espesor de 0.07 m, garantizando la durabilidad, uniformidad y correcta integración con el pavimento existente.

Esta partida comprende:

- La rotura, retiro y eliminación del concreto existente deteriorado.
- La limpieza, preparación y nivelación de la base.
- El vaciado y acabado del nuevo concreto.
- El curado, control de calidad y disposición final de residuos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Preparación de la base

- Compactar la subrasante o base existente (mínimo 95% Proctor estándar).
- Nivelar según cotas de diseño.
- En elementos lineales (cunetas, sardineles), revisar pendientes de escurrimiento.

Encofrado

- Colocar encofrados firmemente sujetos y alineados.
- Verificar niveles, alineamiento y dimensiones antes del vaciado.

Colocación del concreto

- Aplicar lechada de adherencia sobre las superficies de contacto antes de vaciar.

- Vaciar el concreto de forma continua, evitando segregación.

- Compactar con vibrador o varillado manual según el tamaño del elemento.
- Asegurar el acabo superficial:
- Andenes: superficie antideslizante, con juntas de dilatación cada 2.00–2.50 m.
- Sardineles: arista viva o redondeada según diseño.
- Cunetas: superficie lisa, con pendiente longitudinal uniforme.

Curado

- Mantener húmedo el concreto al menos durante 7 días.
- Se permite el uso de compuestos de curado tipo membrana en caso de limitación de agua.

Juntas

- Realizar juntas de control cada 2.0 m o en coincidencia con elementos estructurales existentes.
- Sellar las juntas con material elástico o bituminoso según especificación del proyecto.

Acabado final y limpieza

- Retirar encofrados cuidadosamente después de 24 horas (o según fraguado).
- Reparar pequeñas imperfecciones con mortero de reparación.
- Limpiar el área y retirar todo el material sobrante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: metro lineal (ml) o metro cuadrado (m^2), según el tipo de elemento.

El precio unitario incluirá:

- Demolición y retiro del concreto deteriorado.
- Preparación de base.
- Suministro de materiales y mano de obra.
- Encofrado, vaciado, acabado y curado.
- Control de calidad y limpieza final.

28. ITEM 26. PASO ELEVADO SOBRE CANALES MENORES (ML)

DESCRIPCION

El paso sobre canales menores hace referencia al montaje necesario que permita garantizar la protección de la red de gas en cruces de alcantarillados y obra de protección de geotecnia no mayores a 7m de longitud.

Se debe incluir manguera negra de polietileno dentro del mismo con el fin de garantizar un aislamiento térmico y evitar el contacto directo de la tubería de polietileno amarilla con la camisa de acero galvanizado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

En general los materiales utilizados para la ejecución del paso elevado sobre canales menores son: manguera negra de polietileno, Tubería galvanizada de 2" SCH40: utilizada para proteger la red de polietileno suministrando resistencia mecánica. Esta tubería es roscada y los apoyos verticales se unen con cordones de soldadura (70 18x3/8) la tubería galvanizada se protege con cromato de zinc color amarillo. (2 aplicaciones) y dados en Concreto que corresponde a un elemento en concreto de 3000 psi. de 0.3 x 0.3 x 0.6 ubicados a cada lado tubería galvanizada, en los extremos de un paso elevado de luz menor a 7.00mts. Estos dados cumplen con fin de dar anclaje a la tubería galvanizada, para continuar con el tendido normal de la red. Incluye además la excavación, formaleta, puntilla, alambre y otros materiales de ser necesarios en el sitio de la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por metro lineal (m) instalada, si la Interventoría lo autoriza podrán hacerse mediciones parciales para cada acta de obra mensual, pero la última medición se anotará en el acta final, la diferencia a favor o en contra del Contratista se verá reflejada en el acta final.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos y necesarios para la ejecución de este ítem.
- Equipos y herramientas descritos y necesarios para la ejecución de este ítem.

- Mano de Obra descritos y necesarios para la ejecución de este ítem.
- Transporte dentro y fuera de la obra necesarios para la ejecución de este ítem.

29. ITEM 27. CRUCE AÉREO ESPECIAL TIPO MARCO H Ø 4" (ML)

DESCRIPCIÓN.

Se caracteriza por la instalación de " MARCO H" en los extremos del sitio a intervenir, apoyados en zonas estables, su diámetro es de 2" y su altura variable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se funden sobre una base en concreto armada, hacia los costados externos se funde un elemento masivo en concreto armada con una varilla de anclaje de mínimo 1.20m, que soporta la rienda de 1/2" que se tiende a lo largo del cruce aéreo; de la cual se desprenden pendolones espaciados estratégicamente. Previa instalación de guarda cabos, prensa hilos y pernos de 1/2" y 3/4". Mediante abrazaderas de 2 1/2" y sujetas a los pendolones que tiene la tubería metálica de 2" (de acuerdo al diámetro) a la largo del cruce aéreo hasta llegar a los extremos donde alcanza la profundidad normal de la excavación. La tubería se protege con cromato de zinc color amarillo.

MEDIDA y FORMA DE PAGO

La medida será por metro lineal (ml) instalada, si la Interventoría lo autoriza podrán hacerse mediciones parciales para cada acta de obra mensual, pero la última medición se anotará en el acta final, la diferencia a favor o en contra del Contratista se verá reflejada en el acta final.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

30. ITEM 28. CRUCE AÉREO ENCAMISADO Ø 2"

DESCRIPCIÓN.

Se caracteriza por la instalación de " MARCO H" en los extremos del sitio a intervenir, apoyados en zonas estables, su diámetro es de 2" y su altura variable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se funden sobre una base en concreto armada, hacia los costados externos se funde un elemento masivo en concreto armada con una varilla de anclaje de mínimo 1.20m, que soporta la rienda de 1/2" que se tiende a lo largo del cruce aéreo; de la cual se desprenden pendolones espaciados estratégicamente. Previa instalación de guarda cabos, prensa hilos y pernos de 1/2" y 3/4". Mediante abrazaderas de 2 1/2" y sujetas a los pendolones que tiene la tubería metálica de 2" (de acuerdo al diámetro) a la largo del cruce aéreo hasta llegar a los extremos donde alcanza la profundidad normal de la excavación. La tubería se protege con cromato de zinc color amarillo.

MEDIDA y FORMA DE PAGO

La medida será por metro lineal (ml) instalada, si la Interventoría lo autoriza podrán hacerse mediciones parciales para cada acta de obra mensual, pero la última medición se anotará en el acta final, la diferencia a favor o en contra del Contratista se verá reflejada en el acta final.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

31. ITEM 29. CRUCE DE VÍA CON MISIL NEUMÁTICO PERCUTOR Ø 2" (ML)

DESCRIPCIÓN.

se refiere a la instalación de una tubería bajo una vía o carretera mediante la perforación dirigida con un equipo conocido como "misil neumático" o martillo percutor. Este método es común cuando se requiere pasar tuberías o cables sin necesidad de hacer una zanja o interrumpir el tráfico en la superficie. Aquí te dejo una descripción detallada de la actividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Se selecciona el misil neumático adecuado para el diámetro y longitud del cruce a realizar, en este caso, un equipo compatible con tubería de Ø 2"

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por m (m), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

32. ITEM 30. MOJÓN DE SEÑALIZACIÓN RURAL. SUMINISTRO E INSTAL. (UND)

DESCRIPCIÓN.

Para la fácil identificación de la red especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección, se dispone de un sistema de señalización, por medio de unos mojones verticales de identificación en la que se encuentra impresa la palabra GAS NATURAL e indican el sentido del flujo, su color característico es amarillo que identifica cualquier obra para gas natural, estos mojones dan una orientación del paramento al que se encuentra la tubería. El material para su construcción es tubería galvanizada de 2", con aplicación de cromáto de zinc y esmalte de color amarillo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar mojones verticales en un punto estratégico especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección para fácil identificación de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

33. ITEM 31. CITY GATE- ESTACION AGUAZUL (UND)

DESCRIPCIÓN.

La construcción de un **city gate** (estación de regulación y medición de gas) es fundamental en la infraestructura de distribución de gas natural. Este sistema permite la conexión entre las redes de transporte de gas de alta presión y las redes de distribución de baja presión que abastecen a áreas urbanas o industriales. A continuación, una descripción general de los componentes y el proceso de construcción de un city gate:.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar mojones verticales en un punto estratégico especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección para fácil identificación de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

34. ITEM 32. CITY GATE- SAN JOSE(UND)

DESCRIPCIÓN.

La construcción de un **city gate** (estación de regulación y medición de gas) es fundamental en la infraestructura de distribución de gas natural. Este sistema permite la conexión entre las redes de transporte de gas de alta presión y las redes de distribución de baja presión que abastecen a áreas urbanas o industriales. A continuación, una descripción general de los componentes y el proceso de construcción de un city gate:

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar mojones verticales en un punto estratégico especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección para fácil identificación de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

35. ITEM 33. CITY GATE- MANI (UND)

DESCRIPCIÓN.

La construcción de un **city gate** (estación de regulación y medición de gas) es fundamental en la infraestructura de distribución de gas natural. Este

sistema permite la conexión entre las redes de transporte de gas de alta presión y las redes de distribución de baja presión que abastecen a áreas urbanas o industriales. A continuación, una descripción general de los componentes y el proceso de construcción de un city gate:

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar mojones verticales en un punto estratégico especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección para fácil identificación de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

36. ITEM 34. SKID DE SEGURIDAD POR ALTA Y BAJA PRESIÓN (UND)

DESCRIPCIÓN.

se refiere a un sistema modular preensamblado diseñado para proteger equipos y procesos contra la sobrepresión o la falta de presión. Funciona mediante la integración de válvulas de seguridad, reguladores, y otros componentes en un solo bastidor, permitiendo la supervisión y el control automáticos de la presión. Estos sistemas pueden variar desde sistemas instrumentados de seguridad (HIPPS) que cortan la fuente de alta presión, hasta reguladores con mecanismos de corte por alta y baja presión para proteger contra condiciones de operación inseguras.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Instalar mojones verticales en un punto estratégico especialmente en los cruces de vía y en muchas de los cambios de dirección para fácil identificación de la red.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Unidad (und), debidamente ejecutada de acuerdo a los planos de detalle y aceptados por la Interventoría.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en este ítem.
- Equipos y herramientas descritos en este ítem.
- Mano de Obra
- Transporte dentro y fuera de la obra.

37. ITEM HMO 1. CONEXIÓN DOMICILIARIA RESIDENCIAL (ACOMETIDA + MEDIDOR) (UND)

DESCRIPCIÓN.

El diseño debe ser sucedido por la correcta construcción de la red para gas, teniendo en cuenta no sólo la calidad de los materiales utilizados, sino los procedimientos establecidos para el almacenamiento, manejo y uso.

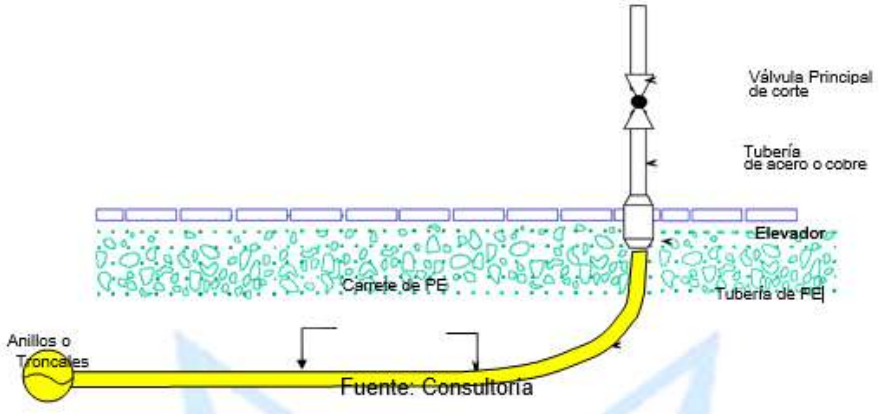
Contempla los materiales y accesorios a partir de la conexión a la red domiciliaria hasta llegar al medidor (incluye centro de medición) que para el caso contempla una distancia de hasta 12 m. En tubería de polietileno y seguida de los siguientes accesorios:

- Elevador de ½" IPS. Válvula Bress ½" Regulador R4
- 4 niples de ½" (longitud variable de ½" hasta 2")
- 2 codos de ½"
- 2 conectores
- Medidor de 4 m3/ hora
- Sellantes
- Caja metálica C.20 de .4 x .4 x .2m. Base en concreto (pollo)

Este centro de medición y regulación, accesible desde el exterior permite interrumpir el flujo de gas a todas y cada una de las viviendas contempladas en el alcance del proyecto.

La regulación se hace en única etapa, por ende, se regula directamente de la presión de la red domiciliaria de 60 psi a 25 mbar, presión máxima dentro de la vivienda. La regulación se efectúa en el exterior de las viviendas.

Ilustración 5: Diagrama tipo conexión Domiciliaria de Gas Natural Domiciliario

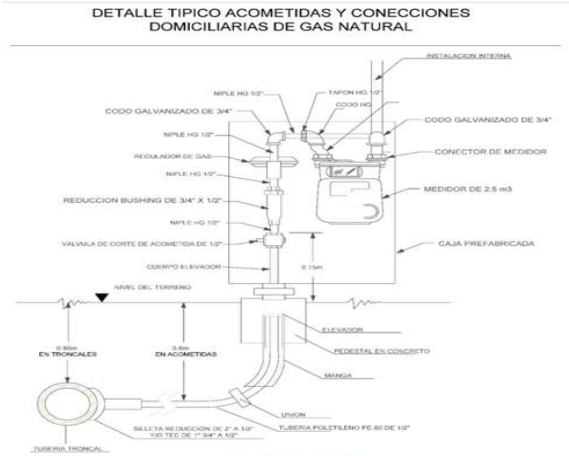


El centro de medición está conformado por el medidor volumétrico de gas, el regulador de presión, la válvula de corte y demás accesorios necesarios para la conexión de estos (Codos, codo-calle, niples).

Las dimensiones del nicho que alberga el centro de medición se determinarán de acuerdo con la capacidad y con la cantidad de los medidores propuestos en el diseño. Para este diseño, se contempla nichos unifamiliares, independientes para cada usuario.

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas para los elementos del centro de medición, su ubicación y las diferentes disposiciones de dichos centros.

Ilustración 6: Diagrama tipo Acometida y conexión Domiciliaria de Gas Natural



La identificación del medidor será mediante una placa metálica localizada en la cara frontal del mismo, que muestra en tinta indeleble o grabado, el número, la serie, la fecha de fabricación y características tales como:

- Caudal máximo
- Caudal mínimo
- Volumen cíclico
- Tipo de medidor

La información de la placa será en unidades del sistema internacional y los textos en español.

- Código de barras:

Adicionalmente los medidores estarán provistos de un código de barras con las siguientes características:

Información del código: MARCA (2 dígitos) - SERIE (8 dígitos)

Longitud lámina / etiqueta: 5,0 cm

Longitud lámina / etiqueta: 5,0 cm

Longitud del código (barras): 3,5 cm

Longitud del código (barras): 3,5 cm

1. Localización

Debe colocarse junto a la información del rótulo del fabricante; es decir, protegido por la ventana del indicador del medidor.

2. Material

Cuando se utilice etiqueta, el papel y la impresión del código deben asegurar una vida útil igual o superior a la del medidor. Debe utilizarse un papel de alta adherencia.

Cuando se utilice lámina, ésta debe contener la información de manera permanente y legible durante toda la vida útil del medidor.

El medidor tendrá marcado en alto o bajo relieve, en el cuerpo o un lugar visible, la dirección del flujo; no se permite la indicación mediante pinturas, autoadhesiva o similar. Preferiblemente se instalarán medidores con sentido de flujo izquierdo-derecho.

Los medidores volumétricos de gas utilizados en las instalaciones residenciales serán de tipo diafragma, de desplazamiento positivo.

En la parte de metrología, se cumplirá con lo previsto en las NTC-2728, NTC-2826, NTC-3950.

Los odómetros estarán compuestos de un registro digital de cuatro (4) o más enteros (m3) y hasta tres (3) decimales (litros); su avance será de arriba hacia abajo, vista la lectura de frente al mismo. El tamaño mínimo de los números será de 3 mm X 5 mm, pudiéndose aceptar dimensiones menores si se utilizan sistemas con lente que muestren una imagen con dimensiones equivalentes.

No se permite el uso de registros tipo relojes con aguja, al menos para medidores instalados en el sector residencial.

El mecanismo de medición será, preferiblemente, en termoplástico y tendrá incorporado un trinquete que impida su rotación en el caso que el centro de medición se instale en sentido contrario.

La ventana para la lectura del flujo a través del medidor será en material transparente, con elevada resistencia a la ruptura y al deterioro por el contacto con el gas, la luz solar y disolventes. Además, será completamente hermética.

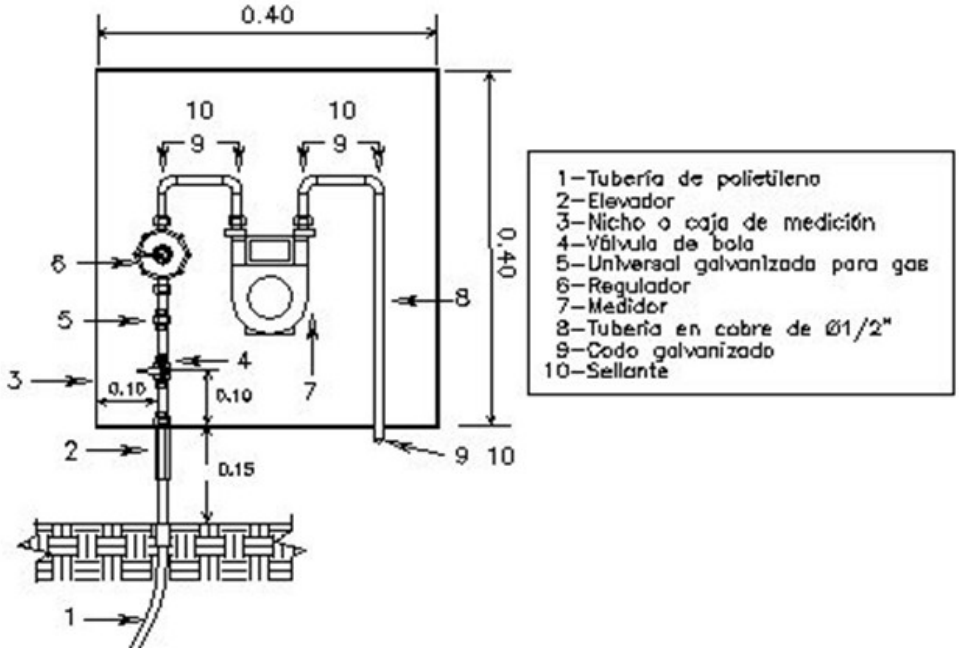
La cámara en donde se encuentra alojado el mecanismo de registro de consumo de gas será conectada al cuerpo principal del medidor en forma tal que se prevengan escapes de gas hacia el exterior.

Para evitar la realización de fraudes, la carcasa del medidor estará unida mediante tornillos con cabeza estrella y al menos dos (2) de seguridad, con cabeza de plomo o huella maquinada por diseño sistematizado.

Por las mismas razones antes expuestas, no se aceptan medidores en cuyo cuerpo se presenten uniones de tipo gradado.

Los conductos de entrada y salida del gas en el medidor tendrán roscas métricas referencia M 26 x 1,5 según ISO – 7.

Ilustración 7:Diagrama tipo Acometida y Centro de medición y Regulación de Gas Natural



Los conectores a la entrada y salida del gas en el medidor serán del tipo universal con empaque de nitrilo o similar y extremos planos que permitan el sello. La rosca que se conecta con el medidor será métrica y la del lado opuesto que permite la conexión a accesorios, con rosca NPT. El conector dispondrá de las facilidades para efectuar el ajuste cuando se efectúe dicha unión.

Los conectores tendrán mínimo una aleta perforada con un orificio de uno con cinco milímetros (1,5 mm) de diámetro, para pasar un sello de seguridad

y no permitir el desmonte no autorizado del medidor. Se aceptan soluciones que cumplan con el mismo objetivo.

El regulador es el elemento que mantiene una presión aproximadamente constante y preestablecida en una instalación. Hace parte del centro de medición si es de segunda o única etapa y, al igual que los medidores, se tiene un regulador para cada suscriptor, debido a la existencia únicamente de viviendas unifamiliares se utilizan reguladores de única etapa RUE.

Su diseño y construcción será de tal forma que garanticen seguridad en su funcionamiento, adecuados para soportar los esfuerzos mecánicos, las temperaturas en condiciones normales de operación y resistencia a la intemperie. Su acabado será limpio, sin rebabas ni defectos de fundición.

Las curvas características de operación del regulador indicarán la variación de la presión de entrega con modificaciones del caudal, para varias presiones de entrada. Los caudales máximos utilizados para la selección del regulador serán los determinados para la instalación interna.

Para este sistema de gas natural en donde la red exterior puede trabajar hasta presiones de cuatro (4) bar manométricos 60P.S.I., el suministro de gas en el interior de las viviendas necesita la utilización de un sistema de regulación ubicado en la parte exterior de la vivienda.

La ubicación del regulador quedará a continuación de la válvula de cierre o registro de corte, de la acometida ubicada en el nicho, por lo que el sitio se ubicará en la parte exterior de la vivienda con el fin de garantizar la ventilación necesaria.

El rango de presiones manométricas de entrada y de salida para el regulador de gas natural:

- Regulación de etapa única (RUE) (ubicada en el exterior de la vivienda):

  G.N 4,0 bar ≥ Pentrada ≥ 1,0 bar

  Psalida = 23 mbar.

La identificación de los reguladores será en alto o bajo relieve, en sitio visible, indicará el modelo, serie, año de fabricación y marca. En el punto de entrada del gas dispondrá de una malla que sirva de filtro e impida la entrada de suciedades a la boquilla del inyector.

Ilustración 8: Regulador única etapa R-4 de Gas Natural Domiciliario



Su función es interrumpir o reactivar totalmente el flujo de gas a la vivienda. Se instalará inmediatamente después del elevador.

La válvula de corte (esférica) permite la rápida operación de cierre o apertura manual mediante un giro de 90°.

Los asientos de estas válvulas son de teflón, BUNA-N, neopreno o de materiales similares que garanticen un cierre hermético y resistencia a los efectos del gas natural.

Los extremos roscados se rigen por las especificaciones de roscas para tuberías de la norma NTC 332, tipo NPT.

Es un accesorio metálico especialmente diseñado para hacer la transición del polietileno y tubos metálicos, aceptados para uso en redes de gas.

El elevador se compone de un cuerpo y un inserto. El inserto será mínimo de 5 cm y longitud total mínima del elevador (cuerpo), de 12,5 cm.

Para evitar transmitir esfuerzos mecánicos a la tubería de polietileno que empalma, el elevador garantizará anclaje seguro a la estructura que lo soporta.

Los elevadores no se instalarán dentro de tuberías de PVC o similares que, por su pequeño diámetro, impidan un conveniente atraque para la fijación de estos.

Los medidores irán montados en nichos con gabinetes metálicos, ventiladas directamente al exterior, localizadas en las fachadas. Las dimensiones mínimas del nicho dependerán del tipo de medidor seleccionado por diseño y acordes a la instalación con el fin de brindar protección a todos los elementos que lo conforman.

Se tendrá en cuenta que los elementos que constituyen el gabinete del centro de medición quedarán debidamente separados de las tuberías que conforman las redes de gas para facilitar las labores de montaje, desmontaje y mantenimiento de los centros de medición.

Una vez instalados los centros de medición, las partes susceptibles de corrosión se protegerán adecuadamente, ya sea por restitución de la protección o por la aplicación de pinturas epóxicas.

Se dispondrá de un sistema de protección que puede consistir en una puerta provista de bisagras soldadas a un marco de hierro en ángulo, debidamente protegido interna y externamente con pintura anticorrosiva. La puerta puede ser en malla ondulada metálica que permita una buena ventilación e impedir la acumulación de gas, en caso de escapes, y llevará un sistema de cerramiento con tornillo de seguridad; además de una manija que permita su fácil apertura.

El sitio de ubicación del nicho será de fácil acceso para la lectura del medidor y de dimensiones tales que permita la realización de trabajos de mantenimiento, control, inspección, reparación y reposición. Su ubicación ofrecerá seguridad contra inundaciones, incendios, golpes de vehículos (especialmente cuando se encuentra cerca de garajes), actos de vandalismo y protección contra la humedad excesiva, agentes corrosivos y, en general, de cualquier factor que pueda producir el deterioro acelerado de los centros de medición.

Se conservará una distancia mínima de cincuenta (50) centímetros con respecto a tableros eléctricos, tanto horizontal como verticalmente.

Ilustración 9: Centro de Medición y regulación de Gas Natural Domiciliario



ING. DENIS FERNEY CASADIEGO
T.P. 15202-338179 BYC
CC. 91.184.952 de Girón
Ingeniero Civil