


| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 1 de 47 |

8. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8", 6" Y 4" SCH 40.
UNIDAD: TN

8.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Carguío de tuberías y accesorios ubicados en almacenes de YPFB.
- Paso de placa calibradora
- Transporte de las tuberías y accesorios.
- Descarguío de las tuberías y accesorios en el predio de la contratista.
- Devolución del material excedente no utilizado en obra y suministrado por YPFB.

Respecto al descarguío de tuberías, si las condiciones del terreno y el lugar lo permiten, previa aprobación del supervisor de obra, la tubería podría ser descargada o desfilada directamente en la línea donde se realizará la construcción, sin embargo, corre a cuenta de la contratista cualquier daño que estas pudiesen tener posteriormente, además que los puntos donde se descarguen deberán estar adecuadamente señalizadas y sin perjudicar a terceros.

Cuando la construcción se la realice en áreas urbanas, la contratista necesariamente debe prever de tener un predio para el almacenamiento de materiales proporcionados por YPFB así como aquellos necesarios para la construcción. El almacenaje debe contar con la aprobación del supervisor de obras y debe estar registrado en el libro de órdenes.

8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.


Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|-----------------------|
| Listones de madera |
| Operador Grúa |
| Chofer Camión Tráiler |
| Ayudantes |
| Grúa |
| Camión Tráiler |

El contratista también debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

8.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 2 de 47 |

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del supervisor y/o encargado de almacenes de YPFB se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el contratista debe realizar lo necesario para subsanar lo observado.

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del supervisor de obras.

Carguío y descarguío de tuberías

Inicialmente se debe verificar que la grúa posea la suficiente capacidad para el carguío y descarguío de la tubería y accesorios. Tanto la grúa como el camión tráiler se deben posicionar de manera adecuada para la ejecución de los trabajos, verificando que todos los trabajos y maniobras se las realice de manera coordinada y adecuada.

Para el movimiento de la tubería y demás accesorios se deben emplear dispositivos de suspensión adecuados (cintas, fajas, ganchos) que se acomoden perfectamente a los extremos de la tubería, de modo de asegurar la integridad de los biseles, revestimiento y evitar la ovalización del tubo.

Al momento de levantar o bajar la tubería se deben utilizar cuerdas en los ganchos de los extremos de las tuberías para evitar que estas giren bruscamente.

El apoyo de la tubería en el tráiler se debe realizar de manera adecuada, para lo cual se utilizan listones con cuñas en los extremos. La cantidad mínima de listones por bloque o camadas que se acomodan en el camión tráiler debería ser tres donde dos debería estar a los extremos y uno en el centro. En el lugar de acopio del contratista se realiza el descarguío de manera adecuada evitándose daños al revestimiento, biseles, etc. Y acomodando sobre listones de manera similar al que se realiza durante el transporte.


Cuando se realice el cargado de válvulas y accesorios, el contratista debe tomar en cuenta de realizar el trabajo sin producir daño algún al material, una vez en el medio de transporte, estos deben ir sobre pallets u otro similar, estas deben ser adecuadamente posicionadas y la cara de las válvulas y bridas no deben sufrir daño alguno. Toda actividad debe estar en conocimiento y aprobación del supervisor.

Una vez inicia el contratista con las actividades de cargado de tuberías, válvulas, accesorios, materiales, herramientas u otros proporcionados por YPFB, a partir de ese momento el contratista queda a cargo de la custodia de los mismos, por lo que correrá por cuenta propia cualquier daño u otra eventualidad que suceda mientras tenga la custodia de las mismas.

Paso de placa calibradora

Para revisar si la tubería a ser provista por YPFB no posee ovalaciones, aplastamiento u otro defecto que varía las dimensiones internas de la tubería, el contratista debe pasar la placa calibradora a todas las tuberías a utilizar para la construcción.

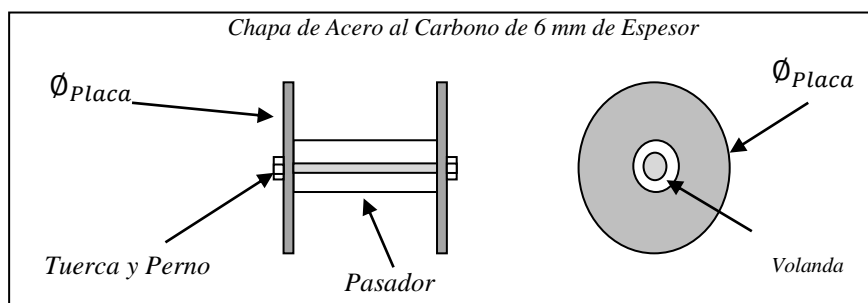
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 3 de 47 |

El contratista debería realizar el paso de placa calibradora en los almacenes de YPFB antes de ser trasladado a obra, no se reconocerá tuberías rechazadas por paso de placa calibradora cuando estas sean realizadas fuera de los almacenes de YPFB y una vez en custodia del contratista. Si se encontrase tuberías reprobadas por paso de placa calibradora u otro defecto, el contratista deberá proceder al reemplazo de dicha tubería corriendo con los costos necesarios o arreglando los defectos aprobados previa aprobación del supervisor. La tubería rechazada por paso de placa calibradora cuando el material este en custodia del contratista no deberá ser considerado en la longitud durante la conciliación de materiales, la longitud rechazada deberá ser reemplazada por el contratista.

La placa calibradora debe ser calculado mediante la siguiente formula

$$\phi_{placa} = \phi_{ex} - 2 \times (e + 0.150 \times e) - 0.0075 \times \phi_{ex}$$



Donde:

- ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)
- ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (mm)
- e = Espesor nominal de Pared de la Cañería (mm)

Transporte de tuberías


El traslado de las tuberías se debe realizar en camión tráiler de dimensiones adecuadas para el traslado de las barras de tubería de acero que tienen una longitud estimada de 12 metros.

Durante el transporte de tuberías y accesorios al lugar de acopio del contratista, las calles y caminos de acceso, no deben ser obstruidos, para lo cual el contratista debe prever de realizar el transporte cumpliendo las normativas aplicables; el transporte es efectuado de tal forma que no se constituya en peligro para el tránsito normal de vehículos y para las personas.

La cantidad de tuberías cargadas no tiene que sobrepasar la capacidad máxima de altura y peso del camión tráiler, la máxima carga y altura permitida por tránsito u otro tipo restricciones.

En el transporte de tubos, las cargas son dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento, para el amarre se debe utilizar mínimamente tres cinturones nylon distribuidos adecuadamente para garantizar que la tubería sea transportarse de manera firme y sin

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 4 de 47 |

movimiento relativo entre tubos, la tensión que ejercen los cinturones debe ser verificada durante el transporte con razonable frecuencia de acuerdo a las condiciones del camino. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, se efectúa una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.

Devolución del material excedente no utilizado en obra y suministrado por YPFB.

Para realizar esta actividad se debe seguir con todo lo indicado en carguío, descarguio y transporte. La cantidad total de tuberías, válvulas, accesorios, materiales, etc. Provistas por YPFB y que no fue utilizado durante la construcción debe estar previamente conciliado entre el supervisor y el contratista. La conciliación debe tener todos los datos del material a devolver como ser cantidad, longitud, especificación u otro necesario.

El lugar donde se deberá devolver para almacenar el material excedente debe ser coordinado con el supervisor, el encargado del almacenamiento de YPFB y el contratista.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis preliminar de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado durante la realización de los trabajos.

Se debe señalar y delimitar las áreas de trabajo con conos de señalización, cinta de señalización, letreros, etc. Para evitar que personas ajenas a los trabajos sufran alguna eventualidad.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.


En caso de presentarse condiciones climáticas sean adversas tales como, lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc. El supervisor puede limitar las actividades.

El avance de esta actividad debe ser registrada en un formulario conteniendo información necesaria del material y la cantidad entregada por YPFB.

8.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 5 de 47 |

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

8.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El carguío, transporte y descarguío de tuberías será medido en Toneladas, tomando en cuenta el peso que tiene la tubería según tablas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.


La cantidad total a ser cancelado por este ítem será el total de tuberías construido, por lo que el contratista debe correr a cuenta propia con los gastos en los que incurra en caso que se requiera realizar la devolución del material excedente no utilizado en el proyecto.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 6 de 47 |

11. BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERÍA DE ANC DN 8", 6" Y 4" SCH 40.

UNIDAD: JUNTA

11.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Biselado de tubería
- Limpieza de tubería

El biselado y la limpieza debe ser realizado a todos los biselos de las tuberías a ser soldados y necesarios para la construcción, el bisel debe estar de acuerdo a lo especificado en el WPS (Welding Procedure Specification)

11.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|--------------------------|
| Disco de Desbaste |
| Lima media caña bastarda |
| Ayudante de Soldador |
| Ayudantes |
| Generador Eléctrico |
| Amoladora o biseladora |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

11.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN


El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el supervisor de obras verifica que el Contratista cumpla el procedimiento específico de los trabajos previamente aprobado antes de realizarse los trabajos.

Biselado y limpieza

Todas las tuberías deben ser limpiadas internamente por un medio apropiado antes de que se efectúe la soldadura.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 7 de 47 |

Todas las operaciones que se efectúen después de la limpieza serán conducidas evitando la introducción fortuita o intencional de materiales extraños como agua, tierra, herramientas, electrodos, etc. En cuanto esté terminada la soldadura, los extremos de las tuberías deberían ser taponadas adecuadamente.

Todo el personal de la obra debe ser advertido de la necesidad de cumplir con estas previsiones y se le debe informar claramente que ningún equipo, herramienta o vestimenta, por ninguna razón debe quedar dentro de la tubería.

Las extremidades de los tubos tanto exterior como interiormente serán limpiadas por medio de un cepillo metálico hasta por lo menos 100 mm del extremo, eliminando todas las herrumbres, incrustaciones o ralladuras.

Las extremidades de los tubos serán amoladas de tal manera que el chaflán sea igual al de los tubos nuevos de fábrica y en cumplimiento al EPS (Especificación del Procedimiento de Soldadura)

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.


11.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 8 de 47 |

necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

11.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El corte, biselado y limpieza de tuberías será medido en juntas, el contratista deberá considerar realizar todos los biselados y limpiezas necesarios de tuberías durante la construcción.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

Se debe considerar la cantidad de juntas soldadas aprobadas durante el proyecto, siendo el costo de las demás asumidas por el contratista.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 9 de 47 |

14. CORTE DE TUBERÍA DE ANC DN 8", 6" Y 4".

UNIDAD: PTO

14.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Corte de tuberías

14.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|--------------------------|
| Disco de Corte |
| Lima media caña bastarda |
| Ayudante de Soldador |
| Ayudantes |
| Generador Eléctrico |
| Amoladora |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

14.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el supervisor de obras verifica que el Contratista cumpla el procedimiento específico de los trabajos previamente aprobado antes de realizarse los trabajos.


Corte de Tubería

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del supervisor de obras.

Los cortes a la tubería deberían ser realizados únicamente cuando son necesarios y se debe actualizar las nuevas longitudes a las tuberías que sufrieron corte.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 10 de 47 |

Los cortes de tubería serán realizados por cortatubos, por oxígeno o por cualquier otro método aceptado por el supervisor. El oxicorte permite realizar los chaflanes directamente, aunque será necesario un limado posterior.

Con el fin de no perder la trazabilidad de la tubería una vez que se realice algún corte, el contratista debe copiar los datos de la tubería:

- Longitud
- Número del tubo
- Espesor
- Colada del tubo

Todos niples o partes de tubería deben tener los datos indicados, para esto debe utilizar marcador para metal. Los datos deben ser legibles y visibles.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.)


14.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| | | |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|--------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 11 de 47 |

responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

14.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO


El corte de tuberías será medido en puntos, el contratista deberá considerar realizar todos los cortes necesarios de tuberías durante la construcción. Se debe entender por punto a cada corte de tubería que se requiera en la construcción.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem. Se debe considerar aquellos cortes necesarios para la construcción, como ser en curvados, cruces especiales, etc., aquellos cortes debido a juntas reprobadas o cortes por error en la construcción deben correr a cuenta del contratista.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 12 de 47 |

17. SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8", 6" Y 4".

UNIDAD: JUNTA

17.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- soldadura de tuberías
- Soldadura de accesorios
- Soldadura de fittings
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.

17.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|-----------------------------------|
| Disco de intermedia |
| Disco de desbaste |
| Cepillo circular alambre trenzado |
| Electrodos |
| Lima media caña bastarda |
| Soldador Calificado |
| Ayudante de Soldador |
| Cañista Alineador |
| Inspector de Soldadura |
| Operador Camión Grúa |
| Ayudantes |
| Motosoldadora |
| Camión Grúa |


El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

17.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del supervisor de obras.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 13 de 47 |

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

La calificación de los soldadores es imprescindible para el inicio de las obras y deberán cumplirse lo siguiente:

- a) Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la obra durante la construcción.
- b) Cada soldador deberá identificar su trabajo colocando su marca al lado de cada soldadura mediante un marcador que no sea borrado por el agua o manipuleo.
- c) Previo a la calificación de los soldadores, el contratista deberá notificar al supervisor de obra mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El supervisor una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- d) El contratista no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores


Una vez realizado la calificación de soldadores, el contratista deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. De identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar


Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el contratista deberán seguir las siguientes recomendaciones:

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 14 de 47 |

- ✓ Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- ✓ En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- ✓ Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- ✓ Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- ✓ Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- ✓ Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- ✓ La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- ✓ Los electrodos revestidos, deben ser verificados por muestra si las siguientes características están presentes:
 - Regularidad y continuidad del revestimiento
 - Concentricidad del revestimiento
 - Largo del cuerpo
 - Diámetro del alma
 - Adherencia del revestimiento
 - Ausencia de oxidación
 - Ausencia de deformación o alabeos
 - Integridad de la punta
- ✓ La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- ✓ Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- ✓ Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- ✓ Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- ✓ Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- ✓ Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- ✓ Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |


| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 15 de 47 |

Soldadura de tuberías y accesorios

Para realizar la soldadura el contratista durante la ejecución debe considerar lo siguiente:


- ✓ Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- ✓ Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- ✓ El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- ✓ Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobilladas en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Si existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- ✓ En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre -30° y $+30^\circ$)
- ✓ Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- ✓ Si a juicio del supervisor la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- ✓ Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- ✓ En el avance de soldadura la segunda pasada (hot pass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.
- ✓ No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.
- ✓ Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- ✓ El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- ✓ Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor, con costo para el contratista.
- ✓ Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- ✓ Antes del acoplado de los tubos, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 16 de 47 |

- ✓ Antes del acoplamiento de los tubos, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- ✓ Todos los biseles de campo de los tubos deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- ✓ Cuando fuera usado acoplador de alineación externa, el largo del primer pase de soldadura debe ser simétricamente distribuido en por lo menos el 50% de la circunferencia antes de su remoción, de acuerdo a lo definido en la API Std. 1104.
- ✓ El tubo no debe ser manipulado antes de la finalización del primer pase o después del amolado de éste. Se deberá concluir la ejecución del segundo pase para permitir su movimiento. En el caso de tubos lastrados o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- ✓ El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- ✓ La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- ✓ En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- ✓ El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“hot pass”), debe cumplir con el procedimiento de soldadura calificada. La calificación del Procedimiento de Soldadura debe ser usada la marcación entre el término del primer pase y el inicio del segundo pase en su tiempo máximo.
- ✓ En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:
 - a) mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
 - b) recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
 - c) aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado;
 - d) no se permiten entalles metalúrgicos provocados por la abertura del arco de soldadura en tubos con MOP que provoquen tensiones circunferenciales iguales o superiores al 40% de la tensión mínima de deformación especificada. Cualquier vestigio de este defecto debe ser eliminado de acuerdo con la norma ASME B31.8;
 - e) iniciar los pases de soldadura en lugares desfasados en relación a los anteriores y al inicio de un pase debe sobreponerse al final del pase anterior;
 - f) no se permite el punzonamiento de las soldaduras.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 17 de 47 |

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del contratista deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que la el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el supervisor de obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos


Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la mima para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 18 de 47 |

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R
 Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el contratista deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del supervisor de obras.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el supervisor de obras determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.


Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 19 de 47 |

17.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

17.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La soldadura de tuberías y accesorios será medido en juntas, tomando en cuenta el total de las juntas soldadas aprobadas durante la construcción.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.


Se tomará en cuenta para la medición únicamente aquellas juntas aprobadas por el END del proyecto y que fueron necesarios para la construcción, aquellas juntas que fueron reprobadas ya sea por la inspección visual o el END del proyecto deben ser asumidos por el contratista, de la misma manera aquellas juntas que tienen que ser cortados por error constructivo debe ser asumido por la empresa contratista.

El precio pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 20 de 47 |

20. END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 8", 6" Y 4" SCH 40.

UNIDAD: JUNTA

20.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación radiográfica.

20.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO.

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem.

El Proveedor del Servicio deberá ejecutar las funciones listadas a continuación mismas que tienen carácter enunciativo pero no limitativo:

☑ Movilización y desmovilización de un (1) equipo Radiográfico con (1) un radiólogo nivel I, ambos con licencia para el uso de material radiactivo otorgado por el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), (1) un inspector Nivel II calificado para evaluación e interpretación de placas Radiográficas industriales. Todo el personal con una experiencia específica mínima certificada de 2 años.

- Permanencia (equipo y personal), el personal y equipo de radiografiado debe permanecer en obra constantemente de acuerdo al cronograma de obra.
- Suministro de materiales consumibles, propios de las labores del radiografiado.
- Elaboración de procedimientos e informes de ensayo.
- Provisión de Placas Radiográficas por junta soldada


Los siguientes equipos deberán estar presentes en obra en todo momento que se esté ejecutando el servicio de radiografiado:

- Equipo de gamma grafiado o Rayos X's
- Geiger-Muller
- Equipo completo de protección y señalización.
- Densitómetro.
- Negatoscopio.
- IQI (Alambres esenciales).
- Dosímetro personal (para todo el personal involucrado)

El CONTRATISTA deberá contar con un Inspector radiológico Nivel II, personal encargado de la interpretación radiográfica con al menos dos (2) años de experiencia en trabajos similares. Así mismo el personal que ejecutará el ensayo no destructivo podrá ser el mismo inspector o un personal de apoyo con Nivel I certificado, este deberá contar con certificado del Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología nuclear (IBTEN) para el manejo de material radioactivo.

El CONTRATISTA que ejecute el trabajo de radiografiado podrá utilizar las técnicas de gammagrafiado o Rayos x. en el caso de optar por gamma grafiado, deberá disponer de un equipo cuya fuente tenga una actividad adecuada al tipo de tarea a realizar, la cual nunca deberá ser inferior a 35 Curies. Si en cambio la CONTRATISTA optase por radiografiado por Rayos x, el equipo deberá ser de una potencia equivalente a las indicadas para gammagrafiado.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|---|---|--|
| | | |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 21 de 47 |

El CONTRATISTA deberá disponer en el lugar de trabajo laboratorios móviles provistos de equipos para el control de temperatura. La temperatura de baño de revelado no será inferior a 18°C ni mayor a 26 °C. Todo el equipamiento que utilice para las tareas de gammagrafiado, procesamiento de placas, interpretación, etc., debe encontrarse en óptimas condiciones de trabajo y deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

Para la observación de las placas se empleara un negatoscopio con regulador de intensidad de luz asegurando una intensidad mínima de 3000Cd/cm2.

20.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad.

Antes de efectuar los trabajos de radiografía, el contratista pondrá a consideración del SUPERVISOR, el nombre de la empresa subcontratista, el listado del personal y equipos, los correspondientes certificados que acrediten el cumplimiento de los requisitos solicitados, procedimientos y un procedimiento de trabajo. La empresa subcontratista coordinará sus actividades con el SUPERVISOR.

Para la ejecución y evaluación de los trabajos de inspección radiográfica se deberá tomar en cuenta las siguientes NORMAS:

- ✓ API 1104
- ✓ ASTM E94
- ✓ ASTM E 390
- ✓ ASTM E 347


Los exámenes de radiografiado se realizaran de acuerdo con el porcentaje indicado para el tramo en la Sección - Gráficos y de la forma siguiente:

- a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.
- b) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldadura o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas soldadas, estas formaran parte del total de juntas a inspeccionar definido por el tipo de localización.
- c) Localidades de acuerdo a ASME B31.8:
 - Localidad Clase 4, inspeccionar un 75% de las juntas soldadas.
 - Localidad Clase 3, inspeccionar un 40% de las juntas soldadas.
 - Localidad Clase 2, inspeccionar un 15% de las juntas soldadas.
 - Localidad Clase 1, inspeccionar un 10% de las juntas soldadas.

El 100% de las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado, y el costo de las radiografiadas será asumido por la contratista en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa contratista.

Durante el radiografiado de las juntas, la empresa subcontratista deberá cumplir con todas las normas de seguridad pertinentes al caso, para no ocasionar daños a terceros.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 22 de 47 |

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al SUPERVISOR en el lapso de veinticuatro horas, después de efectuada la soldadura.

El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el supervisor solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA.

Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

El CONTRATISTA presentara un procedimiento que describa la técnica a utilizar (DWE/DWV, etc.) indicando la posición de fuente, del film, etc.

Los alambres esenciales (IQI) serán puestos en contacto directo con el caño y la cantidad a colocar de los mismos estará de acuerdo con la NORMA API 1104, y en casos de reparación se colocaran al menos un IQI en la zona de reparación.

Las imágenes radiográficas deberán tener una densidad no menor a 1.8 a través de la porción de soldadura de mayor espesor y no más de 3.5 a través del material base.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material. fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.


El contratista deberá disponer de un local donde se realizaran todas las operaciones de procesado de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que si el supervisor considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta la misma no será aceptada.

En este sentido el CONTRATISTA deberá hacer entrega a YPFB de las placas y formulario de inspección radiográfica firmados por el Inspector Radiológico nivel II, las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104.

Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 23 de 47 |

Toda placa radiográfica no aprobada de acuerdo con los criterios anteriores deberá ser repetida, la no ejecución de una nueva radiografía es causal de rechazo de una junta soldada. Toda radiografía no aprobada no será contabilizada para el pago.

20.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.


20.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de RADIOGRAFIADO será medido por Junta aprobada de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos y su verificación.

Las juntas pagadas, son solo aquellas declaradas como aprobadas por el inspector radiográfico, en el caso que una junta fuese rechazada debido a que una discontinuidad excediese los rangos de aceptación establecidos en el estándar API 1104, el proceso completo deberá ser llevado a cabo nuevamente a costo del CONTRATISTA.

Como requisito indispensable para realizar el pago se deberá entregar el total de placas realizadas como parte de este ítem y su informe correspondiente, debidamente firmado.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 24 de 47 |

23. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC DN 8", 6" Y 4".

UNIDAD: m

23.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Soldadura de cabezales
- Limpieza de Tuberías
- Provisión y llenado de agua
- Prueba hidrostática
- Vaciado y disposición final del agua
- Secado de tubería
- Paso de placa calibradora

23.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|--|
| Agua |
| Chanco de Limpieza |
| Chanco de secado |
| Especialista Prueba Hidrostática |
| Ayudantes |
| Chofer Camión Cisterna |
| Equipo completo para Prueba Hidrostática |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.


Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática tienen que tener calibración vigente.

23.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

No se permite que se realicen las actividades de limpieza, paso placa, llenado, prueba hidrostática ni secado de la línea con las válvulas instaladas en la misma, para este tramo se permite el uso de carreteles que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobada la prueba hidrostática. Considerando que la longitud de las válvulas es despreciable respecto a la longitud de la tubería y además se está instalando carretel en este tramo, no es necesario descontar las longitudes de estas.

Antes de iniciar la prueba hidrostática, la empresa contratista debe presentar 5 días hábiles antes a la supervisión para su aprobación la siguiente documentación:

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| | | |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 25 de 47 |

- Procedimiento específico para los trabajos.
- Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición a utilizar
- Análisis físico químico del agua a utilizar
- Plan de prueba hidrostática que debe poseer mínimamente la siguiente información:
- Perfil hidrostático donde se debe indicar la Longitud de la sección de la prueba; ubicación de los instrumentos con sus respectivas elevaciones; espesores de pared y tipo de material; elevaciones del punto inicial, punto más alto, más bajo, final de la sección; indicaciones de la mínima y máxima presión correspondiente a las elevaciones del inicio y final de la sección.
- Punto más alto, más bajo y extremos con sus respectivas progresivas.
- Tiempo de llenado y prueba hidrostática para cada sección.
- Memoria de Cálculo de volumen y presiones de prueba.
- Vaciado observando los criterios de manejo ambiental.
- Memoria de cálculo para cada sección:

Soldadura de Cabezales

Los cabezales a utilizar deben ser aptos para realizar el lanzamiento y recepción de los polly pigs de forma segura, durante los trabajos necesarios en la prueba hidrostática. Los cabezales a utilizar deben ser los aprobados por el supervisor de obra.

La soldaduras que posean los cabezales deben tener los ensayos de radiografía en 100%, mientras que los fittings deben poseer los ensayos de tintas penetrantes aprobados. Asimismo, los cabezales deberán estar aprobados mediante prueba hidrostática y la prueba debe ser mayor o igual a la prueba máxima que se empleará en la prueba hidrostática de la línea.

Los cabezales pueden ser instalados a la línea a ser probada a través de bridas o mediante soldadura directa, sin embargo, en caso de ser mediante soldadura, éstas deben ser aprobadas por el inspector de soldadura.

Limpieza

Una vez montado adecuadamente los cabezales y aprobados por el supervisor, se debe dar inicio a la limpieza interna de la tubería.


Para realizar la limpieza de tuberías se debe utilizar polly pigs de media o alta densidad y polly pigs de media o alta densidad con cepillos incorporados.

La cantidad de polly pigs con cepillos y sin cepillos a utilizar será una vez logrado la limpieza de la tubería.

Se dará por terminada la limpieza cuando se evidencia que la tubería está limpia o a criterio del supervisor de obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el grado de limpieza de la tubería.

Paso de placa calibradora

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 26 de 47 |

El paso de la placa calibradora debe ser realizado al finalizar la prueba hidrostática o según lo apruebe el supervisor de obra.

El paso de la placa verifica la inexistencia de abolladuras, ovalizaciones o reducciones en la sección interna de la tubería, antes de pasar la placa calibradora, ésta debe ser firmada por el Supervisor de Obra, el Contratista y el encargado de la prueba.

La placa calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, de diámetro externo de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_p = DE - 2e(1+K) - 0,025 DE - 0,250''$$

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo del tubo (pulg.)

e = espesor nominal de la pared del tubo (pulg.)

K = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

| Diámetro nominal del tubo | Proceso de Fabricación | Grado del Acero (API 5L) | |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|
| | | B | X42 a X70 |
| 2.375" | CC y SC | 0,18 | 0,15 |
| 3,5" | CC y SC | 0,18 | 0,15 |
| 4,5" a 18" | CC y SC | 0,15 | 0,15 |
| >20" | CC | 0,18 | 0,20 |
| >20" | SC | 0,15 | 0,18 |

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

1/4" para tuberías de DN mayor o igual a 6"


Aquellos puntos que produzcan aplastamiento a la platina deben ser reemplazados, una vez reemplazado, se debe volver a pasar la platina calibradora.

Cuando a criterio del supervisor, la platina salga sin aplastamientos se debe dar por aprobada la prueba hidrostática.

Referente a la porta placa, ésta debe ser de dimensiones y características adecuadas y debe ser previamente aprobada por el supervisor de obras.

Provisión y llenado de agua

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 27 de 47 |

El agua a utilizar en la prueba debe ser provista por el contratista y debe ser agua dulce, limpia, exenta de elementos agresivos al tubo y previamente aprobado por un análisis fisicoquímico por un laboratorio que proporcione el contenido completo de los componentes del agua.

El agua a utilizar deberán mínimamente cumplir los siguientes parámetros:

- Contenido de cloruros y sulfatos < 10 mg/Lts. / PH Neutro.
- Contenido de Solidos < 30 mg/Lts.
- Tiene que estar exentas de aceites y grasas.
- Contenido de oxígeno > 5 mg/Lts.
- Ausencia de microorganismos.

Para realizar el llenado de la línea a probar se debe utilizar Pigs de llenado, que deben ser impulsados por agua a un flujo continuo y uniforme evitando y asegurando de esta manera que no se formen bolsones de aire dentro de la línea y el desalojo del aire en la cañería y consecuentemente el llenado de la misma.

Una vez se llene la línea se debería dejar circular agua hasta que salga limpia y sin aire, para luego realizar la estabilización térmica.

Los volúmenes de agua necesaria para el llenado de la sección debería ser calculados aplicando la siguiente formula:

$$V_{H2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde: V_{H2O} = volumen de agua requerido en metros cúbicos
 D_i = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t
 L = longitud de la tubería en metros

Prueba Hidrostática


Prueba

La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de resistencia mecánica de 4 horas, la cual servirá para verificar la integridad estructural y resistencia mecánica de la tubería, así como también aliviar tensiones que surgen a la hora del montaje.

La segunda parte será la prueba de estanqueidad de 24 horas.

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 28 de 47 |

- La presión en el punto más alto del tramo a probar debe ser igual o mayor que la mínima presión especificada de prueba.
- La presión en el punto más bajo del tramo debe ser igual o menor que la máxima Presión especificada de prueba.

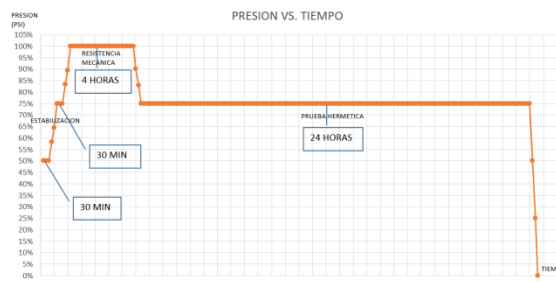
Las presiones de prueba en cualquier punto del tramo probado, deben estar limitadas a los valores máximos y mínimos indicados en el proyecto.

La presión de prueba debe ser 1.5 veces la presión de operación, sin embargo, esto puede variar en función de la clase, localización, etc. Indicada en la ASME B31.8.

Secuencia de presurización


- La línea será llenada de agua y deberá ser mantenida a una presión del 50% de la presión de prueba 0.5 hora antes del inicio de la misma. Durante este periodo de estabilización se debe esperar a que la temperatura del agua del interior de la tubería tienda a igualarse con la temperatura ambiente o del subsuelo, para evitar con esto que la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar para más o para menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura.
- Posteriormente la presión debe ser elevada hasta el 75% de la presión de prueba, la elevación de debe ser de forma moderada aprox. en 15 minutos. Una vez alcanzado el 75% se debe mantener por 0.5 hora.
- Luego la presión debe ser elevada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar el 100% de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas, en este periodo se realiza la prueba de resistencia mecánica.
- Luego se debe purgar la cantidad de agua necesaria para que la presión baje nuevamente al 75% de la presión de prueba. Esto con el propósito de sacar bolsones de aire en el tramo, y dar inicio a la prueba de hermeticidad por 24 horas.

Se debe tomar en cuenta que la presión mínima de prueba es en el lugar más elevado del tramo, por lo tanto la presión que indicada en el registrador dependerá de su ubicación durante la prueba de cada tramo. Si se lo ubica en la parte más baja, entonces será la presión mínima sumada a la presión debido a la columna de agua por diferencia de nivel.



Detección y Localización de Pérdidas

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 29 de 47 |

Si cualquiera de las presiones registrara disminuciones que superen las admitidas por las variaciones de las temperaturas, se localizará visualmente la zona en que se produce la pérdida, por la aparición de humedad o baño sobre la superficie.

Si verificada una pérdida de presión no resulta localizable a simple vista la zona afectada, se dividirá el tramo bajo prueba en dos, y se repetirá la prueba hidrostática tantas veces como sea necesario hasta acotar el tramo afectado (aproximaciones sucesivas).

Una vez detectada la pérdida (visualmente o por aproximaciones sucesivas) se procederá a evacuar el agua del tramo y a desconectar los cabezales y el equipo utilizado.

Si la pérdida se verifica en la soldadura circunferencial, se procederá a su reparación o corte en función del resultado del ensayo radiográfico.

Una vez terminadas las tareas antes descritas, se reiniciarán todas las actividades de la prueba antes citadas.

Criterio de aceptación y rechazo.

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si el ducto, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico, conforme a la formula descrita abajo.

Vaciado y disposición final del agua

Después de obtener resultados satisfactorios en la prueba hidrostática y cuando todos los datos obtenidos hayan sido debidamente registrados, se debe proceder al venteo para bajar la presión y seguidamente se abrirán las válvulas de drenaje para eliminar el agua de la tubería. El vaciado del agua se debe realizar hacia un reservorio preparado ya sea piscinas temporales, tanques cisternas, etc.

Para asegurar la total eliminación de agua del tramo, se deberían utilizar más chanchos de vaciado que serán impulsados utilizando aire comprimido según el sentido más conveniente para la operación.


Se podrá repetir esta operación hasta que deje de salir agua y el tramo quede en condiciones para comenzar el secado final a satisfacción de la inspección de obra.

Antes de realizar la disposición final del agua, se debe realizar el análisis físico químico del agua utilizada para la prueba, una vez obtenidos los resultados se debe verificar las condiciones del agua y ver si se encuentra dentro de los parámetros indicados en la norma. La disposición final será de acuerdo a los resultados obtenidos físico químicos del agua y debe ser previamente aprobado por el supervisor de obra.

Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar polly pigs de media o alta densidad.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 30 de 47 |

La cantidad de polly pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

Se dará por terminado el secado cuando se evidencia que la tubería está completamente seca o a criterio del supervisor de obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el secado de la tubería.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc. Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

36.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.


El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

23.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en Metros Lineales, tomando en cuenta la longitud total construida.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 31 de 47 |


Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

| | | |
|---|---|--|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| | | |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 32 de 47 |

26. PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 8", 6" Y 4".

UNIDAD: PZA

26.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Prueba hidrostática (hermeticidad y sello)

La prueba hidrostática (hermeticidad y sello) debe ser realizado a todas las válvulas a ser utilizadas en el proyecto, tanto las provistas por YPFB como las provistas por el contratista.

Para aquellas válvulas provistas por YPFB y el contratista se reconocerá para el pago únicamente aquellas válvulas aprobadas, es decir, no se tomará en cuenta aquellas válvulas reprobadas.

Cuando la válvula este reprobada se deberá solicitar una nueva válvula a la cual se le debe realizar la prueba nuevamente.

26.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|--|
| Agua o gas inerte |
| Especialista Prueba Hidrostática |
| Ayudantes |
| Equipo completo para Prueba Hidrostática |
| Banco de Pruebas |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática tienen que tener calibración vigente.


26.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

Las válvulas no deben ser parte de las actividades de prueba hidrostática de la tubería construida, ésta prueba hidrostática de válvulas se la debe realizar de manera independiente.

Antes de iniciar la prueba hidrostática, la empresa contratista debe presentar 5 días hábiles antes a la supervisión para su aprobación la siguiente documentación:

- Procedimiento específico para los trabajos.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 33 de 47 |

- Certificado de calidad de la válvula
- Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición a utilizar
- Plan de prueba hidrostática que debe poseer mínimamente la siguiente información:
- Tiempo y prueba hidrostática para cada válvula.
- Memoria de Cálculo de presiones de prueba.

Prueba Hidrostática (hermeticidad y sello)

Para realizar las pruebas se debe utilizar agua que se encuentre exento de sustancias o partículas que puedan dañar los componentes internos de la válvula.

Prueba de hermeticidad

La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de hermeticidad de la válvula, con la finalidad de verificar que no existan fugas en el cuerpo de la Válvula. La prueba consiste en el llenado completo de la válvula con agua, la válvula debe estar completamente abierta.

Cuando el diámetro y el tipo de conexión (ANSI) sean las mismas, se pueden realizar la prueba a todas las válvulas, es decir una sola prueba a varias válvulas.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la tabla 1.

Prueba de sello

La segunda parte será la prueba de sello en el cual se es debe verificar la existencia de fugas en los sellos de la válvula sometidos a presión.


Se debe llenar de agua el interior de un extremo de la válvula, la válvula se debe encontrar cerrada completamente, luego se presurizara un extremo de la válvula verificando las perdidas por el otro extremo. Esta operación se repetirá sobre el otro extremo de la válvula.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la tabla 1.

Tabla 1. (Presión de prueba y tiempo de Prueba)

| PRESIONES MÍNIMAS DE PRUEBAS | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Presión de Válvula | Prueba mínima (PSI) | Presión PSI |
| CLASE | Prueba del Cuerpo | Cierre |
| 150 | 425 | 300 |
| 300 | 1100 | 800 |

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 34 de 47 |

| | | |
|------|------|------|
| 400 | 1450 | 1060 |
| 600 | 2175 | 1600 |
| 900 | 3250 | 2400 |
| 1500 | 5400 | 4000 |
| 2500 | 9000 | 6600 |

| TIEMPOS MÍNIMOS DE PRUEBAS | | |
|--|-------------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Válvula | Duración minutos | Duración minutos |
| Diámetro | Prueba del Cuerpo | Cierre |
| de $\varnothing 2''$ a $\varnothing 4''$ | 5 | 5 |
| de $\varnothing 6''$ a $\varnothing 10''$ | 8 | 8 |
| de $\varnothing 12''$ a $\varnothing 18''$ | 15 | 8 |
| de $\varnothing 20''$ y mayores | 30 | 8 |

Los valores de la tabla 1 solo son referenciales, ya que el contratista deberá definir las presiones de prueba y la duración de las mismas.

Detección y Localización de Pérdidas

Si se verifica pérdida de presión en algún punto de la válvula, se debe dar por reprobada la prueba y se debe realizar un informe técnico. Para aquellas válvulas reprobadas, se debe solicitar su reemplazo por uno nuevo, la cual debe ser sometida a las mismas pruebas. YPFB solo reconocerá el pago de válvulas aprobadas.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.


Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

26.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 35 de 47 |

operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

26.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en piezas, tomando en cuenta solo válvulas aprobadas.


Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 36 de 47 |

28. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ACERO

UNIDAD: GLB

28.1 DEFINICIÓN

Este ítem contempla todos los trabajos, equipos, personal, materiales e insumos a ser utilizados para la instalación de válvulas, bridas, tubería dentro de cámaras y demás accesorios.

28.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

Todos los materiales necesarios para la ejecución de este ítem deberán ser proveídos por la CONTRATISTA, los mismos deberán estar sujetos a la aprobación del supervisor para su aplicación.

I. INSTALACIÓN

La instalación de válvulas de Bola y bridas requerirá de los siguientes materiales y herramientas:

- Llave de Torque o torquimetro
- Lave Inglesa en tamaño adecuado
- Cepillo metálico
- Lija
- Lima manual
- Vernier
- Grasa adecuada al tipo de empaquetadura

Adicionalmente para la instalación de Válvulas de seguridad se debe prever como parte de este ítem la instalación de threadolets (soldadura), tubing de instrumentación y pilotaje, válvulas aguja y todos los ensayos no destructivos necesarios para su verificación. Para se deberá tomar en cuenta las especificaciones de las válvulas de seguridad a ser utilizadas.

28.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN


I. INSTALACIÓN DE BRIDAS Y VÁLVULAS

Para el armado de bridas e instalación de válvulas se deberá presentar un procedimiento, listado de materiales y equipos a ser utilizados para que los mismos sean revisados y aprobados por el supervisor.

De forma posterior se deberán los siguientes pasos:

- Inspeccione todas las bridas y empaquetaduras, revise externamente la condición de las bridas buscando adelgazamiento por corrosión, grietas, pérdidas de material localizadas o cualquier otro indicio que comprometa la rigidez de las bridas. Realice la inspección visual del área de sello de ambas bridas buscando señales de ralladuras, entalladuras, perdida de material o rebabas que

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 37 de 47 |

afecten el área en donde reposará el empaque, Cualquier imperfección encontrada en el área que tenga una profundidad superior a 10 mils deberá ser reportada.

- Preparar bridas y empaquetaduras para armado, limpie el área en donde reposará el empaque (áreas de sello) de ambas bridas utilizando cepillo de alambre o grasa.
- Posiciones empaque.
- Inspeccione Bulones, Verifique que todos los tornillos/espárragos son del diámetro, longitud y material requerido para la junta. Inspeccione visualmente los hilos de las roscas de los bulones y tuercas. Verifique que cada tornillo/espárrago permite que se enrosque con la mano una tuerca nueva sin lubricante hasta la ubicación final que tendrá la tuerca luego del reapriete.
- Limpie los hilos de las roscas de los tornillos/espárragos usando cepillo de alambre y/o grata hasta remover cualquier residuo de mugre, depósitos de corrosión, o cualquier sólido que interfiera con el movimiento de la tuerca
- Lubrique e Insertar Bulones desde el lado de la tubería y tuercas desde el lado de la válvula y luego apriete manualmente cuidando de aumentar el paralelismo y el desalineamiento axial.
- Verifique el correcto alineamiento de las bridas, des alineamiento máximo deber ser menor a 1/16" y el paralelismo máximo 1/32". Para esto mida con Vernier la separación por lo menos en cuatro puntos.
- Seleccione la herramienta de apriete y determine el torque a utilizar.
- Apreté los pernos hasta valores de referencia según lubricante utilizado (controlando mantener uniforme la separación entre bridas), queda prohibido el sobre apretar. El apretado se debe hacer respetando la secuencia descrita en la sección gráficos y en tres etapas, primero todos los bulones hasta el 30% del torque máximo, luego hasta el 60% del torque máximo y finalmente hasta el 100% del torque máximo.

Para enumerar los bulones deberá seleccionar uno de partida y enumerar incrementado de cuatro en cuatro de acuerdo al gráfico.


- Realice la verificación del torque, apretando nuevamente hasta el 100% del torque máximo siguiendo un sentido horario.

En el caso de las válvulas de seguridad las mismas requieren la provisión e instalación de Threadolets, tubing de instrumentación y pilotaje, válvulas agujas y la verificación de su soldaduras tipo filete mediante la técnica de ensayo no destructivo de tintes penetrantes.

28.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 38 de 47 |

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

28.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición y forma de pago se realizara por el global del total de la obra ejecutada en conformidad del supervisor y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

29. PROTECCIÓN DE TUBERÍA AÉREA.

UNIDAD: m²

29.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:


- Limpieza de tubería
- Protección de tubería

29.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|--------------------|
| Arena Fina cernida |
|--------------------|

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 39 de 47 |

| |
|---|
| Pintor |
| Ayudantes |
| Especialista Arenador |
| Equipo Arenador |
| Compresor |
| Pintura epoxica del alto contenido de solidos |
| Poliuretano alifático |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

29.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La cañería deberá ser arenada a "GRADO COMERCIAL", de acuerdo a la Norma SSPC - SP N° 6 o SIS 055900/67 Sa 2 (Patrones visuales). En los casos que no fuera posible la limpieza abrasiva (arenado), se efectuará una limpieza con herramientas mecánicas según Norma SSPC-SP N° 3 o limpieza manual según SSPC -SP N° 2. La limpieza abrasiva no deberá ser sustituida por otra cuando el acero tiene presencia de óxido de laminación. Posteriormente se eliminará todo residuo del abrasivo o polvo de la superficie.

El perfil de rugosidad para este caso deberá estar entre 30 y 80 micrones.

Las condiciones ambientales para aplicación de la pintura serán las siguientes:

Temperatura ambiente: superior a 5° C.

Temp. de la sup. a pintar: superior a 5° C, y 3° C por encima del punto de rocío.

Humedad relativa ambiente: < 85 %.

Se deberá evitar que el viento arrastre de polvo o partículas, para lo cual se deberán realizar las protecciones correspondientes.


Cuando la especificación particular emitida por el fabricante de la pintura a emplear tenga límites distintos que los aquí especificados, se respetarán los más rigurosos. No se podrá aplicar el revestimiento en caso que la humedad relativa ambiente (HR) supere al 85 %.

NOTA: La comprobación de estos datos se efectuará diariamente antes del inicio de las tareas.

- APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO

Se efectuará inmediatamente después de la limpieza abrasiva con el objeto de evitar la oxidación de la superficie metálica. La pintura podrá ser aplicada mediante equipos "airless" o manualmente mediante pincel o rodillo, de acuerdo a las instrucciones del Fabricante.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|---|---------------------------|
|  | <p align="center">YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA</p> | ANEXO 2 |
| | <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS</p> | <p>Hoja: 40 de 47</p> |

Se aplicarán tantas manos de pintura como sean necesarias hasta alcanzar los espesores mínimos de película seca especificados

- INSPECCIÓN

Control visual del revestimiento terminado

Se efectuará sobre el 100 % de la superficie revestida

El revestimiento terminado presentará una superficie lisa libre de protuberancias o poros. Toda la superficie deberá tener el espesor de pintura (película seca) mínimo requerido. En general la superficie de la pintura no estará más rugosa que el sustrato metálico. No se aceptarán marcas de goteo o chorreaduras.

Medición del espesor de la pintura (fondo y terminación)

El espesor de la pintura será medido por medio de un medidor magnético de espesores. Cuando la pintura esté seca al tacto el Contratista medirá el espesor de la película seca en cinco puntos elegidos al azar, utilizando un medidor magnético de espesores.

Detección eléctrica de fallas (fondo y terminación)

El revestimiento se inspeccionará mediante la utilización de un detector HOLLIDAY Tinker & Rasor o similar, con control de tensión. El electrodo a utilizar será de goma conductiva y estará en contacto directo con la superficie a inspeccionar.

Tensión de Prueba: 100 Volts cada 25 micrones de espesor (película seca).

Si se detectasen poros, los mismos serán reparados con el mismo material de revestimiento. Si fueran detectadas grandes áreas defectuosas, YPFB decidirá el método más apropiado de reparación, estos métodos podrían incluir la remoción total del revestimiento, el arenado y la re aplicación de pintura de fondo y terminación.


Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

29.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| <p>Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos</p> | <p>Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos</p> | <p>Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones</p> |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 41 de 47 |

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

29.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El paso de holliday y reparación será medido en Metros Lineales, considerando la longitud real construida en el proyecto.


Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 42 de 47 |

30. VENTEO, INTERCONEXIÓN, PUESTA EN MARCHA Y PUNTO DE ROCÍO.

UNIDAD: GLB

26.2 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Venteo de línea presurizada
- Interconexión
- Puesta en Marcha
- Medición de punto de rocío

26.3 41.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

| |
|---------------------------|
| Instrumentista |
| Ayudantes |
| Detector de Gases |
| Torquimetro |
| Medidor de punto de rocío |
| Ambulancia |

El contratista también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

26.4 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN


El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del supervisor de obras, dicho procedimiento debe tener identificado a todos los participantes para los trabajos y las funciones que van a desempeñar dentro de la actividad.

Venteo de línea presurizada

Considerando que la puesta en marcha consiste en habilitar una línea recién construida a partir de otra que se encuentra que se encuentra presurizada, inicialmente se debe proceder a ventear la línea presurizada.

| | | |
|---|---|--|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| | | |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 43 de 47 |

Para realizar el venteo se tiene que tener identificada todas las válvulas que próximas y que podrían participar para realizar el venteo controlado de la línea con flujo de gas.

Inicialmente, se debe determinar la válvula que servirá para el cierre de flujo de la línea a la cual se realizará la interconexión, también se debe identificar el punto por donde se realizará la despresurización y venteo de la línea.

La distancia desde la válvula de cierre hasta el punto de rocío debe ser el tramo más corto y seguro, de manera que sea menor la cantidad de volumen de gas a despresurizar.

De preferencia, en el punto de venteo se debe instalar un quemador para que el gas venteado entre en combustión completamente, caso contrario, aislar completamente la zona donde se realizará el venteo, de tal forma garantizar que no se genere chispa por ningún motivo donde pueda llegar el gas venteado.

El venteo debe realizarse de forma controlada hasta que la línea con flujo quede completamente libre de gas. Una vez se evidencia que no existe salida del gas se debe realizar la medición mediante un detector de gases.

El contratista debe considerar que durante el venteo se puede producir bolsones de gas atrapados, por lo cual debe tomar las precauciones necesarias para los próximos trabajos.

Interconexión

Una vez realizado la despresurización total de la línea con flujo, se debe proceder a realizar la interconexión de la línea nueva, para lo cual se podrían presentar los siguientes escenarios donde:


- La interconexión se la debe realizar mediante soldaduras, este tipo de interconexión requiere de gran habilidad y experiencia por parte del soldador quien debe realizar una soldadura libre de defectos o imperfecciones y que sean aprobados de acuerdo a los parámetros indicados en API 1104 última edición.
- La interconexión debe ser mediante bridas, para este tipo de interconexión se debe verificar el correcto colocado de los accesorios, además que los espárragos deben poseer un torque adecuado para evitar producir tensiones u otros innecesarios, además de proporcionar la hermeticidad necesaria a la conexión.

Puesta en marcha

Para la puesta en marcha inicialmente se debería inertizar la línea nueva con algún gas inerte.

Previo autorización del supervisor de obra, se podría desplazar todo el aire presente en la línea con el gas de la línea existente, para lo cual se debe definir todos los puntos por donde se realizara el venteo del aire existente, por lo cual se deberá ingresar la cantidad de gas necesario hasta que la línea contenga únicamente gas natural.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
|  | <p align="center">YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA</p> | <p align="center">ANEXO 2</p> |
| | <p align="center">ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS</p> | <p>Hoja: 44 de 47</p> |

La puesta en marcha consiste en la presurización de la línea nueva, para lo cual se debe abrir la válvula de cierre de flujo de forma graduada para evitar algún golpe brusco y daño a la línea o accesorios y equipos instalados.

Una vez iniciada la presurización de la línea se debe verificar en todas las conexiones mediante bridas realizadas para verificar que no exista fuga de gas a través de las mismas, para la verificación se debería utilizar detector de gases.

Punto de Rocío

Una vez la línea se encuentre únicamente con gas natural se debe verificar el punto de rocío del gas, con la finalidad de medir el contenido de humedad presente y verificar si cumple con la normativa aplicable.

Se recomienda realizar la verificación en los puntos finales donde se interconectara la línea nueva construida.

Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.


Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

26.5 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 45 de 47 |

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

26.6 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El venteo, interconexión, puesta en marcha y punto de roción debe ser medido en Global

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

33. PROVISIÓN DE ACCESORIOS

33.1 DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para que la empresa contratista realice la provisión de material y accesorios.

33.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS


La empresa contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos necesarios para la provisión de materiales y accesorios solicitados.

33.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La empresa contratista previamente a realizar la adquisición pondrá en consideración del supervisor los catálogos de los accesorios solicitados a fin de que el supervisor asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Los materiales y accesorios provistos por la empresa contratista deberán ser nuevos, contar con sus respectivos certificados de calidad. En caso de que estos sufrieran deformaciones o inconvenientes durante su movilización o instalación, será responsabilidad de la empresa contratista y deberán ser repuestos a costo

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 46 de 47 |

de la misma. La empresa contratista deberá contemplar en el costo del ítem el transporte del accesorio hasta el sitio de obra.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales" del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarias para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta de la empresa contratista y no se tomara en cuenta para efectos de pago.

Los ítems de accesorios a proveer son los siguientes:


| ÍTEMS | ACCESORIO | DESCRIPCIÓN | NORMAS |
|-------|--|--|--------|
| 33 | REGULADOR FG40-50 CON SLAM SHUT DUAL 50D | | |
| 43 | TEE CON REDUCCION ANC 8" X 4" SCH 40 | Tee con reducción de 8" a 4" SCH-40 ASTM A234 WPB Y ANSI B16,9 | |
| 44 | TEE CON REDUCCION ANC 6" X 4" SCH 40 | Tee con reducción de 6" a 4" SCH-40 ASTM A234 WPB Y ANSI B16,9 | |
| 45 | TUBING DE ACERO INOXIDABLE INOX. 1/2". | | |
| 46 | CONECTOR PARA INSTRUMENTACION, 1/2" NPT x 1/2" OD, TIPO RECTO. INOX. | | |
| 47 | CONECTOR PARA INSTRUMENTACION, 1/2" OD, TIPO "T". INOX. | | |
| 48 | VALVULA DE GLOBO 4" ANSI 300 | | |
| 49 | VALVULA DE AGUJA DOBLE VIA 6000 lbs, CONEXIÓN 1/2 NPT M A 1/2 NPT | | |
| 50 | THREDOLET DE 8" A 1/2" | | |
| 51 | MANOMETRO (0-1000 PSI) | | |
| | VÁLVULA DE BOLA 2" | Válvula de bola de 2" ANSI 300 bridada PASO TOTAL TRUNION/ANSI B 16.34/ANSI B16.5 RF/Cuerpo ASTM A105, Bola ASTM 351 GRADO CF8M o ASTM A 182 GRADO F6a o ((A105 O A350 LF2) +3MILs ENP) eje 304SS o 316SS o ASTM A 182 GRADO F6a. o ACERO A322 4140 3 MILs ENP o ((A105 O A350 LF2) +3 MILs ENP) Asientos 304SS o 316SS o ASTM A 182 GRADO F6a o ASTM A350 LF2 o A105 ENP, con inserto blando que garantice cierre hermético DEVLON o PTFE, Mecanismo reductor (GEAR), Accionamiento por volante, Inscrita en placa API 6D y API 6FA ó API 607 ó equivalentes. | |

33.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del

| | | |
|--|--|---|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |

| | | |
|---|--|---------------------------------|
|  | YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA | ANEXO 2 |
| | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECÁNICAS | Hoja: 47 de 47 |

Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

33.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido y pagado en las unidades descritas en los volúmenes de obra para cada uno de los materiales y accesorios solicitados, para ello el supervisor deberá dar la conformidad al respecto de las especificaciones técnicas de cada uno de los accesorios provistos.

| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|--|--|---|
| Ing. Erick Rodrigo Flores Vides Ingeniero de Proyectos | Ing. Carlos A. Zavaleta Paniagua Responsable de Ingeniería y Proyectos | Ing. Angel A. Vargas Guzmán Jefe Unidad Distrital de Construcciones |