**ANEXO 2**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**OBRAS MECÁNICAS**

**CONTENIDO**

[15. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6” SCH 40 2](#_Toc482785051)

[16. DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA DN 6" SCH 40 3](#_Toc482785052)

[17. SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6” SCH 40 4](#_Toc482785053)

[18. END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6” SCH 40 5](#_Toc482785054)

[19. END POR TINTAS PENETRANTES 6](#_Toc482785055)

[20. END POR PARTICULAS MAGNETICAS DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40 7](#_Toc482785056)

[21. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" C/CINTA DE REVESTIMIENTO 8](#_Toc482785057)

[22. PROTECCION DE TUBERIA AEREA 12](#_Toc482785058)

[23. PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 6" 15](#_Toc482785059)

[24. PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 6” 17](#_Toc482785060)

[25. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ACERO 18](#_Toc482785061)

[26. RECUPERACIÓN TUBERÍA DN 3” 20](#_Toc482785062)

[27. PROVISION E INSTALACION DE ESTACION DE PRUEBA TIPO A-B (TEST POINTS) 21](#_Toc482785063)

## CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6” SCH 40

**UNIDAD:** TONELADA [Tn]

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para el carguío, transporte y descarguío de la tubería y accesorios de la obra, desde almacenes de Redes de Gas Cochabamba hasta el área aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA en el ítem de instalación de faenas.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar el personal, materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios, sin producir ningún tipo de daño en los mismos.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El carguío, transporte y descarguío debe ser realizado por personal capacitado, con equipos apropiados y vehículos que deben estar correctamente dimensionados al tamaño y peso de la carga, no será permitido el uso de equipo pesado que no cumpla con las características mencionadas, estando el SUPERVISOR DE OBRA facultado para rechazar el equipo o personal que a su criterio pueda poner en riesgo la integridad de los materiales a ser cargados.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

El ítem será medido en toneladas 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 una correcta ejecución del ítem.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado en tonelada, tomando en cuenta el peso que tiene la tubería según tablas, el mismo será considerado como concluido una vez que toda la tubería y accesorios se encuentren en su posición final dentro de la obra, entre tanto YPFB emitirá pagos parciales a requerimiento del CONTRATISTA, los mismos se verán plasmados en cada planilla de pago por un monto equivalente al porcentaje de avance físico de la obra.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA DN 6" SCH 40

**UNIDAD:** METRO [m]

* 1. **DEFINICIÓN**

Este ítem comprende las actividades de desfile, tendido y doblado de la tubería durante la construcción del proyecto, siguiendo el trazo proyectado e instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem, exceptuando la tubería que será provista por YPFB. Para ello deberá contar mínimamente con curvadora de tubería de hasta 8’’, grúa, tecle y personal capacitado para el uso de estos equipos.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá efectuar el Desfile y Tendido de la tubería bajo las siguientes condiciones mínimas: Los tubos deberán ser desfilados con sus extremidades apoyadas sobre chocos de madera y/o bolsas de polipropileno con chala de arroz, arena o aserrín, exento de piedras, raíces, etc., la altura mínima a la que debe encontrarse la tubería en todo momento es de 30 cm por encima del suelo.

Los tubos deberán ser desfilados, por medio de las chatas y Camión grúa sobre la línea del eje de zanja, la tubería deberá ser cargada o descargada con grúa. Los tubos tendidos deberán ser apoyados con cuidado de manera de impedir que ocurran daños en el bisel y el revestimiento.

El CONTRATISTA deberá efectuar el Doblado de la tubería bajo las siguientes condiciones mínimas: El doblado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L Y LA ASME B 31.8, empleándose el método de "curvado en frío", la dobladora a usarse deberá ser la adecuada para el diámetro a doblarse. En el caso que alguno de los equipos que la empresa emplease no fuese el adecuado para efectuar el trabajo el SUPERVISOR DE OBRA podrá paralizar el trabajo y exigir el cumplimiento de las especificaciones técnicas. El máximo grado de deflexión admitido para el doblado deberá cumplir con lo indicado en la tabla del Apartado 841.231(b) de la Norma ASME B 31.8 (última versión). El CONTRATISTA deberá realizar la verificación de la ovalización provocada, así pues la diferencia entre el máximo y mínimo diámetro a lo largo del tramo curvado, deberá ser siempre menor al 2,5% del diámetro nominal, de no cumplir con esta condicionante la empresa contratista no podrá emplear la tubería sobra la cual se realizó en trabajo.

Al finalizar el tendido de la tubería el CONTRATISTA deberá pasar Holliday a fin de detectar posibles daños al revestimiento como consecuencia del movimiento de la tubería, de encontrarse daños sobre la misma, como parte de este ítem se realizará las reparaciones que sean pertinentes utilizando parches y velas, así mismo deberá mantener un registro a detalle (por tubería) de cada una de las reparaciones realizadas.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido por metro lineal de tubería tendida, doblada y desfilada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por metro lineal tendido, doblado y desfilado, el mismo será considerado como concluido una vez que el SUPERVISOR DE OBRA evidencie que el trabajo ha sido realizado conforme al procedimiento.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6” SCH 40

**UNIDAD:** JUNTA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende los trabajos referidos al Corte, amolado, biselado, alineado, soldadura, e inspección visual de las juntas en tubería de acero y accesorios de acuerdo a su diámetro nominal, que comprenden la soldadura de juntas y accesorios de 6”.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la soldadura de juntas y accesorios. Para ello deberá contar mínimamente con: equipo de soldar de corriente continua, equipo para oxicorte completo o equipo de corte en frio, biseladora o amoladora, horno portátil para electrodos, Lima media caña de 12", Cepillo metálico, martillo de bola, alicate, destornillador de estrella y plano, Grapa de alineado o alineador interior, sierra manual, flexo metro, vernier y galgas, alicate de presión, llave de expansión, equipo de protección personal adecuado, además de Soldadores 6G, Ayudante de soldador, cañista, Inspector de soldadura, electrodos y consumibles de acuerdo a procedimiento de soldadura.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá cumplir con lo establecido en el estándar API 1104 “Welding of Pipelines and Related Facilities”, API 2201 “Safe Hot Tapping Practices in the Petroleum & Petrochemical Industries” para ello de manera previa a la emisión de la orden de proceder deberá presentar el respectivo procedimiento de soldadura revisado y firmado por inspector CWI, mismo deberá pertenecer a la empresa contratista.

En caso de que los soldadores no hubieran trabajado durante 6 meses en otro proyecto se los deberá calificar conforme el procedimiento de soldadura presentado, la tubería utilizada para dicho propósito será provista por la empresa contratista y será de las mismas características que la se utilizará en el proyecto y tendrá una longitud de 50 cm en total para cada soldador, esta prueba deberá ser llevada a cabo en presencia del SUPERVISOR DE OBRA y el inspector de soldadura CWI. En el caso en el que la contratista pruebe que el soldador estuvo trabajando en algún proyecto durante los últimos 6 meses no se tomará el examen.

La empresa contratista deberá contemplar en su costo las pruebas a realizarse sobre las probetas, estas pruebas serán realizadas mediante radiografía y evaluadas con personal competente certificado por la ASNT, solamente los soldadores que aprobasen esta prueba podrán soldar en el presente proyecto,

El inspector de soldadura (CWI), deberá estar presente durante el periodo programado de soldaduras debiendo garantizar que las soldaduras sean realizadas conforme el procedimiento de soldadura aprobado. Las juntas que fueran rechazadas por el hecho de que alguna discontinuidad excediese los parámetros establecidos en el estándar API 1104, deberán ser reparadas sin costo adicional para YPFB.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta soldada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por junta aprobada, la aprobación de cada junta estará sujeta a la liberación de las juntas mediante la inspección visual y ensayo no destructivo de radiografía y/o tintes penetrantes y/o partículas magnéticas.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6” SCH 40

**UNIDAD:** JUNTA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación radiográfica a las juntas de 6”.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para el radiografiado de las juntas soldadas. Para ello deberá contar mínimamente con: equipo radiográfico, radiólogo nivel I, ambos con licencia para el uso de material radiactivo otorgado por el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), un inspector Nivel II calificado para evaluación e interpretación de placas Radiográficas con certificación ASNT vigente.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo de juntas soldadas deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá identificar cada una de las placas y comunicar el resultado de cada una de las pruebas hasta 24 horas después de realizada la prueba, dicha identificación debe incluir la localización, la fecha y la densidad de la película. YPFB podrá verificar las placas que vea por conveniente a fin de evidenciar que los datos reportados sean correctos, de detectarse no conformidades el CONTRATISTA se verá obligada a realizar nuevamente la prueba sin costo adicional.

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 contrastada con el estándar API 1104.

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.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido por junta radiografiada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por junta radiografiada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del interprete radiográfico nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## END POR TINTAS PENETRANTES

**UNIDAD:** JUNTA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba de tintes penetrantes para las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación, solicitada en las juntas.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de tintes penetrantes. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo blando, paño de limpieza, cámara fotográfica, marcadores, liquido limpiador, liquido penetrante y liquido revelador, así mismo deberá contar con un técnico certificado como nivel II en tintas penetrantes con certificación ASNT vigente.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá emplear materiales del Tipo II (examinación con penetrante visible) y método C (removible por solventes), para todas las inspecciones, así mismo la interpretación deber ser realizada por un Nivel II PT de acuerdo a SNT TC-1A.

El CONTRATISTA deberá presentar el procedimiento escrito detallado para el ensayo de PT que cumpla los requerimientos de ASTM E 165 previo a la realización del ensayo de producción, así mismo, la contratista deberá demostrar que los procedimientos propuestos producirán resultados aceptables y debe exigir al contratista que use dichos procedimientos para los ensayos de producción.

El CONTRATISTA deberá presentar un reporte del trabajo realizado que contemple todos los datos de la obra y reporte fotográfico, el formato del mismo será previamente revisado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por junta probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del inspector de tintas penetrantes nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## END POR PARTICULAS MAGNETICAS DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40

**UNIDAD:** JUNTA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba de partículas magnéticas para las juntas soldadas, la interpretación la evaluación de las mismas.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de partículas magnéticas. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo blando, paño de limpieza, cámara fotográfica, marcadores, líquido limpiador, yugo y polvo metálico, así mismo deberá contar con un técnico certificado como nivel II en partículas magnéticas con certificación ASNT vigente.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá emplear a un profesional en interpretación que cumpla con el perfil de Nivel II MT de acuerdo a SNT TC-1A para poder identificar los posibles defectos en las juntas.

El CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento escrito y detallado para el ensayo de MT que cumpla los requerimientos de ASTM E 709. El SUPERVISOR DE OBRA dará la aprobación del procedimiento o procedimientos de MT previo a la realización del ensayo de producción.

El CONTRATISTA deberá demostrar que los procedimientos propuestos producirán resultados aceptables para su aplicación y elaboración de respectivo informe producto de evaluación de cada junta inspeccionada.

El CONTRATISTA deberá presentar un reporte del trabajo realizado que contemple todos los datos de la obra y reporte fotográfico, el formato del mismo será previamente revisado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por junta probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del inspector de partículas nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" C/CINTA DE REVESTIMIENTO

**UNIDAD:** METRO CUADRADO [m2]

* 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 tuberías, accesorios y juntas
* Verificación de grado de limpieza
* Provisión de cintas de revestimiento
* Revestimiento de tuberías, accesorios y juntas
* Paso de Holliday detector
* Reparación de revestimiento
	1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

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

Primer, Tape Blanco y Negro

Especialista Mantero/ Tapero

Ayudantes

Especialista Arenador

Operador Camión grúa

Equipo Arenador

Compresor

Holiday Detector

Camión grúa

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

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**Limpieza**

Para la limpieza de las juntas soldadas se debe seleccionar un método adecuado que proporcione el grado de limpieza adecuado para el colocado de la cinta de revestimiento.

**Sand Blasting**

* Chequear exteriormente todos los componentes del compresor, verificando la presencia de basura, objetos extraños, componentes averiados o rotos y repararlos si es necesario. Inspeccionar las bandas verificando que se encuentren en buen estado.
* Encender el compresor y chequear el apropiado funcionamiento, revisando con anterioridad el nivel de aceite y agua, filtro de combustible, baterías, manómetros de presión y temperatura.
* Revisar que todos los operarios estén protegidos con sus respectivos implementos de seguridad industrial.
* Colocar pantallas de protección para el control del polvo producto del residuo de la arena o granalla.
* Proteger con plásticos o sacar del lugar de trabajo las máquinas existentes por la posibilidad de daño en los motores, contactores y otros elementos de accionamiento hidráulico debido a que el polvo del material es conductor eléctrico y gran abrasivo.
* Mantener una buena iluminación en los lugares interiores que se realizan sandblasting.
* Verificar que las toberas para proyectar la arena se encuentra en buen estado.
* Verificar que las mangueras de alta presión se encuentren en buen estado y tengan la longitud suficiente.
* Cargar arena, la cual debe ser adecuada para los trabajos.
* Encender compresor y regular la presión de descarga.
* Abrir válvulas de aire hacia la boquilla de limpieza e iniciar el proceso de limpieza de la parte metálica hasta obtener metal blanco (SSPC-10), y un perfil de anclaje de 2 a 3 mils o como lo indique el fabricante del revestimiento.
* Limpiar todo vestigio de polvo con aire seco a gran presión u otro método apropiado aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.
* Se monitorea periódicamente la calidad de aire suministrado por los equipos de respiración autónoma. No se permite, salvo indicación expresa por el SUPERVISOR DE OBRA, que la cañería o junta quede sin revestir durante o al finalizar la jornada de trabajo, razón por la cual se coordina adecuadamente la sincronización de dichas operaciones.
* Se procede a la limpieza de la superficie de las partículas resultantes del arenado. Si se forma cualquier tipo de óxido posterior al arenado, se limpia nuevamente el óxido antes de imprimarla.

**Verificación de grado de limpieza**

Cualquiera fuese el método a emplear para la limpieza, se usa equipo rugosimetro para determinar las irregularidades que posee una [superficie](http://es.wikipedia.org/wiki/Superficie_%28f%C3%ADsica%29), y verificar el grado de anclaje que tiene dicha superficie.

Se realiza prueba de rugosidad como mínimo a una junta representativa considerando que todas las juntas de la jornada fueron limpiadas bajo el mismo método. En caso que en una jornada laboral se hayan utilizado más de 1 método, se realiza una medición de rugosidad por cada método empleado. En la etiqueta o registro de rugosidad se indica la fecha de la prueba y la junta a la cual pertenece.

**Provisión de cintas de revestimiento**

Como se puede evidenciar en el punto 1, la contratista debe proveer de forma completa la cinta de revestimiento, se debe incluir la cinta de revestimiento para protección anticorrosiva, protección mecánica, líquidos imprimantes y otros materiales necesarios para el trabajo.

**Revestimiento**

El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada. Este trabajo será controlado por el SUPERVISOR DE OBRA de YPFB, el cual podrá exigir su cambio en caso de existir fallas durante el revestimiento de la tubería.

* Para el revestimiento de las juntas soldadas, la tubería de acero y los accesorios requiere la aplicación de dos tipos de protecciones, el revestimiento anticorrosivo y el revestimiento de protección mecánica, con la finalidad de proteger correctamente la tubería y garantizar su vida útil.
* El “primer” deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.
* La superficie del metal a revestir debe estar en el momento de la aplicación del revestimiento, seca y exenta de manchas (antiguo revestimiento, pintura, grasa, restos de corrosión, etc.). Para cumplir este requisito se utilizarán cepillo de acero, lijas, disolventes, etc.
* El “primer “después del agitado cuidadoso para la homogeneización, debe ser aplicado considerando que debe ser realizado hasta cuatro horas después de preparada la superficie, en un espesor uniforme especificado por el fabricante.
* Está prohibido el eempleo de “primer” estirado o que contenga depósitos insolubles.
* El tiempo de secado del “primer” debe ser el especificado por el fabricante.
* Cuando la tubería presente soldaduras prominentes, se recubrirá cada cordón con una cinta de ancho suficiente como para cubrir la soldadura sin que existan protuberancias o pliegues.
* La aplicación de los revestimiento deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.
* La aplicación de una capa de pintura imprimante (primer).
* La aplicación de una capa de revestimiento anticorrosivo interno, con traslape mínimo de ¾”.
* La aplicación de una capa de revestimiento externo protector mecánico, con traslape mínimo de ¾”.
* La aplicación de una capa de revestimiento anti roca, si así lo requiera el supervisor.
* En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos ¾” de traslape.
* El revestimiento mecánico deberá tener las mismas consideraciones que para el revestimiento anticorrosivo, pero el traslape no debe quedar encima del traslape del revestimiento anticorrosivo.
* En los terrenos donde exista agua, como en los cruces de ríos o arroyos el traslape será de 50% en el caso de revestimiento anticorrosivo y ¾” del revestimiento mecánico.
* En terrenos donde la formación pedregosa/rocosa es excesiva deberá colocarse revestimiento anti roca.
* La inspección cuidadosa del revestimiento deberá incluir observación visual del traslape y, a solicitud del SUPERVISOR DE OBRA el paso sobre la cañería de un detector de prueba provisto por el contratista, inmediatamente después de aplicar el revestimiento.
* El tiempo que se permita entre la operación de control del revestimiento y la de bajada del caño a la zanja será como máximo dos horas.
* Los lugares defectuosos serán indicados claramente por el supervisor, marcado y reparados por inmediatamente por la remoción del revestimiento externo en el área dañada y aplicando el “primer” y una capa de cinta anticorrosivo en forma circular o helicoidal, de tal manera que el parche sea por lo menos cuatro pulgadas más allá de las zona dañada.
* El contratista deberá eliminar agua de la zanja, con el fin de que al bajar la cañería la misma no ofrezca dificultades en las tareas, los gastos de bombeo de agua estarán a cargo del contratista.
* La cañería revestida será bajada a la zanja, si se requiere que descansar se lo hará sobre superficies acolchonadas, la tubería revestida tendrá un máximo de cien metros fuera de la zanja.
* La cañería será bajada utilizando cinturones acolchonados de marea que se evite el daño del revestimiento.
* En la operación de bajado de la tubería revestida, debe tenerse cuidado con el balanceo y el raspado con las paredes de la zanja.
* Todas las curvas de la cañería deben coincidir con las curvas de la zanja, sin que la cañería quede apretada contra las paredes de la zanja. El contratista preverá que la zanja quede en óptimas condiciones.

**Paso de Holliday Detector**

* El equipo Holliday debe estar calibrado y en condiciones adecuadas para verificar el daño al revestimiento de la tubería o su mal colocado.
* El voltaje del Holliday detector debe ser el adecuado de acuerdo al tipo de revestimiento y diámetro de la tubería a inspeccionar. El contratista debe probar que el equipo está funcionando adecuadamente antes de dar inicio a los trabajos.
* El paso de holliday debe ser realizado a toda la tubería construida. El holliday debe ser pasado durante el bajado de la tubería preferentemente. En caso de encontrarse alguna imperfección éstas deben ser reparadas en un 100% de manera se garantice que la tubería está completamente revestida en aquellos tramos que van a ir enterrados.

**Reparación de revestimiento de tuberías y juntas**

* Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando la misma cinta de revestimiento, la forma de revestir estará de acuerdo al grado de daño que tenga el revestimiento de la tubería.
* Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas.

**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.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA. 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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido por metro cuadrado.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado metro cuadrado, tomado en cuanta la longitud total construida enterrada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante la inspección visual y el ensayo de holliday detector.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas ley.

## PROTECCION DE TUBERIA AEREA

**UNIDAD:** METRO CUADRADO [m2]

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería de 6” de acero que se encuentra aéreo, de acuerdo a los planos constructivos e instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo, lijas, holliday detector, rugosímetro, resina epoxi líquida, además de un personal capacitado para revestir la tubería.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Las superficies de tuberías a ser pintadas deberán ser cuidadosamente preparadas y limpiadas de forma tal que se elimine totalmente de la superficie metálica toda suciedad, manchas de aceite, grasa, barnices de fábrica, escamas de laminación, herrumbre, salpicaduras de soldadura, depósitos de tierra, humedad, polvo y otras materias extrañas.

Se utilizarán trapos limpios saturados de un adelgazador o gasolina blanca (libre de plomo) para remover los depósitos de aceite o grasa. No se permitirá el uso de kerosene u otros limpiadores que contengan aceite mineral.

Algunas pinturas, particularmente aquellas basadas en resinas de Epoxy, requerirán que las superficies metálicas sean previamente limpiadas a base de chorros de arena, previamente autorizado por el SUPERVISOR DE OBRA, en este caso el procedimiento a seguir es el siguiente:

* Se limpia la tubería a pintar hasta el metal casi blanco, luego mediante chorro de arena usando boquillas, aire comprimido y arena seca de un tamaño de partículas mayor que la que pasa por una malla 16, tamiz estadounidense, se limpiará la superficie hasta llegar a un metal casi blanco con un anclaje adecuado de 1 a 2 mils.
* Se define superficie a metal casi blanco como aquella a la cual se le ha eliminado completamente el aceite, grasa, suciedad, costras de laminado, óxido, pinturas, excepto sombras ligeras, rayas muy superficiales o ligeras pérdidas de color causadas por manchas de óxido.
* Una vez conseguido el acabado del metal casi blanco, se pasará un paño seco o escobilla de cerda suave para terminar de limpiar el polvo o suciedad liviana.
* Las pinturas corrientes de secamiento al aire no requerirán que la superficie de la tubería sea limpiada a base de chorros de arena, a menos que el SUPERVISOR DE OBRA, así lo estime necesario. Sin embargo, se tomarán los mismos cuidados en preparar la superficie de la tubería para así obtener los mejores resultados.
* Los óxidos deberán limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre hasta obtener una superficie limpia, de color gris metálico brillante. En caso de haber fuertes depósitos de óxido y escorias de fundición, se removerán con martillo y cincel y luego se utilizará el cepillo de alambre. La aprobación del acabado quedará a juicio del Inspector designado al efecto.
* Todo el procedimiento de limpieza con chorro de arena (sandblasting norma SPC–SP–1–63–2–63), cepillado, solventes, pintura, etc., debe hacerse bajo estrictas normas de seguridad, usando los equipos de trabajo y protección adecuados.
* En todos los casos, después de utilizar estos métodos, la superficie de la tubería deberá limpiarse con un paño limpio humedecido en solvente, evitando así que quede en la misma cualquier partícula de polvo o grasa, debiendo inspeccionarse la superficie cuidadosamente antes de aplicar la base para la pintura. En el caso de aplicación de chorro de arena, pueden quedar adheridas a la superficie partículas mínimas de metal y arena, y la limpieza antes mencionada deberá llevarse a cabo cuidadosamente.
* Es importante tomar en cuenta que las superficies tratadas con chorro de arena, quedan sumamente sensitivas al óxido y por lo tanto la aplicación de la base y primera mano deberán hacerse dentro del lapso de dos horas.
* Los retoques de fondo se llevarán a cabo para aumentar el espesor de la película y proteger la superficie del metal donde la pintura a su alrededor esté en perfectas condiciones. Estos retoques también se efectuarán en áreas tales como soldaduras, ángulos, bordes y esquinas, donde la pintura tiene la tendencia a deslizarse dejando puntos propicios a la corrosión, debido a una protección deficiente.
* Las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pintura, deberán ser seguidas lo más fielmente posible en lo que respecta a la preparación y limpieza de la superficie.

**APLICACIÓN DE LA BASE**

Inmediatamente después que la tubería haya sido preparada y limpiada hasta la superficie metálica, y sea aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA, se le dará a la superficie dos capas uniformes de base crómica o alquídica (con un espesor mínimo de 2 mils ó50 µm) compatible con la pintura de acabado. No se permitirá usar bases de un fabricante y pintura de acabado de otro, ya que las fórmulas están hechas para que pueda existir compatibilidades en el sistema.

La base será aplicada tal como se reciba de la fábrica, con brocha, sobre la superficie seca y completamente limpia del tubo. La base no deberá ser aplicada durante tiempo lluvioso.

La base deberá aplicarse con un espesor uniforme en toda la periferia del tubo y deberá estar libre de zonas no cubiertas, burbujas, glóbulos, gotas y escurrimientos. Todas las zonas sin cubrir o áreas cubiertas con insuficiente base deberán retocarse inmediatamente.

Cualquier escurrimiento o glóbulo que se haya secado deberá rasparse, aplicando luego una nueva mano de base.

La pintura base deberá mantenerse limpia conservándola en los recipientes originales cerrados, para prevenir contaminación con polvo, agua u otras materias extrañas y para prevenir la pérdida de solvente por evaporación. No se permitirá el uso de base que se haya contaminado con materias extrañas, o que se encuentre espesa por evaporación de los solventes. El contenido de cada lata

Deberá ser completamente mezclado y agitado antes de extraer la cantidad a usarse inmediatamente.

Deberán seguirse lo más fielmente posible las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pinturas.

**APLICACIÓN DE LA PINTURA**

Antes de pintar la tubería, ésta deberá revisarse para localizar zonas donde la base esté deteriorada. Las zonas donde se encuentre base deteriorada serán raspadas y se aplicarán nuevamente manos de base.

El número de manos de pintura que se aplicará será fijado por el SUPERVISOR DE OBRA y dependerá específicamente de las superficies a pintar, el grado de protección requerido y las características ambientales de la zona. No se permitirán espesores inferiores a tres “mils”. Este espesor será medido con un instrumento de precisión apropiado.

El SUPERVIOR DE OBRA determinará si la pintura habrá de aplicarse con brocha o pistola y también el solvente o reductor que ha de ser usado para obtener la viscosidad correcta.

No se usarán otros solventes que no sean los especificados por el mismo fabricante.

Las pinturas y sus solventes deberán mezclarse cuidadosamente utilizando utensilios limpios, y siguiendo en un todo las recomendaciones del fabricante.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá añadir aceite de linaza a las pinturas. Cuando la temperatura del metal se encuentre por encima de los 38 °C (100 °F), se deberán tomar precauciones especiales para asegurar que la pintura no se seque rápidamente. Esto se logrará agregando un adelgazador de alto punto de ebullición, o disminuyendo el contenido del secador del vehículo. Estas modificaciones se harán únicamente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y del SUPERVISOR DE OBRA.

Las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pinturas deberán seguirse lo más fielmente posible.

La pintura terminada y seca será inspeccionada para tratar de encontrar discontinuidades en la película aplicada. Esta operación se efectuará moviendo un equipo portátil, de alto voltaje, cuya chispa cambie de color cuando haga contacto con el metal en un punto donde se encuentre discontinuidad en la película (holiday detector). El instrumento deberá ser utilizado con el mayor cuidado, por personal especializado del CONTRATISTA, a fin de no romper la película de pintura por la aplicación de alto voltaje, o por la permanencia prolongada de la chispa en un solo punto.

El área desprotegida será identificada con marcas hechas con tiza, y los defectos serán corregidos mediante la aplicación de pintura adicional.

**COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA**

Inmediatamente después de que la pintura haya pasado el período de secado se procederá a colocar la tubería sobre bloques de concreto o estructuras. Estos bloques y estructuras serán construidos en un todo de acuerdo con las Hojas Técnicas que se anexan y sus indicaciones.

La línea será bajada a los bloques de concreto durante las primeras horas de la mañana, de manera tal que se ajuste a los niveles requeridos por YPFB y de acuerdo con los planos.

La separación entre los bloques de concreto para asiento de tuberías o cualquier otro tipo de estructura que cumpla la misma función, estará determinada por el SUPERVISOR DE OBRA, a fin de evitar deflexiones excesivas en la tubería.

Los soportes, bloques y anclajes, deberán instalarse de manera que no interfieran con la libre expansión y contracción de la tubería entre soportes, pudiendo instalarse abrazaderas o soportes elásticos donde sea necesario.

La tubería deberá tener suficiente flexibilidad para que la expansión o contracción producidas por cambios de temperatura no cause esfuerzos excesivos en el material de la tubería, produzca pandeo o cargas inusuales en las uniones, o fuerzas o momentos indeseables en los puntos de conexión de equipos. Esta flexibilidad deberá proveerse mediante codos y lazos de expansión.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido por metro cuadrado. Protegido

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por metro cuadrado de tubería revestida y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante la inspección visual del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 6"

**UNIDAD:** METRO [m]

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba hidrostática a la tubería a fin de someter a pruebas de resistencia y hermeticidad a la tubería de acero de distribución de gas natural, como así también los trabajos, limpieza y secado e inhibición del agua residual para evitar la formación de hidratos.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para someter a prueba hidrostática a la tubería y accesorios. Para ello deberá contar mínimamente con: compresores, bombas de llenado y de alta presión, balanza de peso muerto o manométrica, agua, aditivo anticorrosión, metanol, nitrógeno, válvulas necesarias para las pruebas, tuberías de conexión, tuberías de desagüe, manómetro de precisión , manómetro registrador de gráficos de presión y temperatura, registrador de temperatura del agua, termómetro de suelo, termómetro conducto, manifold múltiple para pruebas, medidor de agua, equipo para la medición del pH, así mismo deberá contar con personal capacitado para la ejecución de esta prueba. Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática tienen que tener calibración vigente.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA 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, el CONTRATISTA debe presentar 5 días hábiles antes a la supervisión para su aprobación la siguiente documentación:

* 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 Ia 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.

Para la ejecución de la prueba el CONTRATISTA deberá cumplir estrictamente con lo establecido en el Capítulo VI, del Anexo II Construcción de Redes de Gas Natural perteneciente al Reglamento de Diseño, Construcción, Operación de Redes de Gas Natural e Instalaciones Internas aprobado mediante D.S. 1996 del 14 de mayo de 2014

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por metro lineal de tubería probada y aprobada.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por metro probado y aprobado, la aprobación será dada una vez que en el acta el SUPERVISOR DE OBRA compruebe que la prueba ha sido concluida sin ninguna observación y el CONTRATISTA haya entregado toda la documentación solicitada.El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 6”

**UNIDAD:** PIEZA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende los trabajos necesarios para la prueba de válvulas con secciones de tubería embridadas y verificación de fugas.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de las válvulas. Para ello deberá contar mínimamente con: compresores, bombas de llenado y de alta presión, balanza de peso muerto o manométrica, agua necesaria para las pruebas, válvulas necesarias para la prueba, tuberías de conexión, tubería de desagüe, manómetro de precisión, manifold múltiple de pruebas, equipo para la medición de pH, protección de los instrumentos instalados en la prueba hidráulica, así mismo la empresa contratista deberá contar con personal capacitado para la ejecución de la prueba hidráulica.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA 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.
* 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.

La prueba de válvulas deberá incluir la prueba de resistencia y hermeticidad, debiendo realizarse las pruebas de cierre de asiento, sello de asiento y capacidad de cuerpo, todas en cumplimiento con lo establecido en el API 6D y API 598.

De encontrarse observaciones en las válvulas probadas, la empresa contratista deberá subsanar las mismas o en su defecto sustituirla válvula defectuosa si es que esta hubiese sido provista por la empresa contratista. En el caso en el que la válvula hubiese sido provista por YPFB, la válvula será sustituida y probada una vez más por la empresa contratista sin ningún costo adicional.

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.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido en pieza.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por pieza, por válvula probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante el respaldo de la prueba aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ACERO

**UNIDAD:** GLOBAL

* 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. Además contempla la implementación de un sistema de revestimiento e impermeabilización que sirva de protección mecánica y anticorrosiva efectivo para todas las válvulas, bridas y demás accesorios, además del total de tubería no enterrada.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

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

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
	1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**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 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.

**IMPERMEABILIZACIÓN**

Previo al inicio de trabajos se deberá presentar un procedimiento y listado de materiales al supervisor para revisión y aprobación.

**PREPARACIÓN DE SUPERFICIE**

Remover y limpiar la superficie de óxidos, pinturas y toda impureza que pueda afectar la aplicación del revestimiento, utilizando herramientas de limpieza manual o eléctrica en concordancia SSPC-SP 1, 2 y 3. La superficie preparada debe ser inspeccionada visualmente antes de la aplicación de imprimante.

**IMPRIMACIÓN**

El imprimante debe ser aplicado utilizando brocha, manualmente con guantes o rodillo. Se debe presentar una capa uniforme y continua sobre la superficie de al menos 3 mils de espesor, se debe prestar especial atención a la aplicación en superficies irregulares y cavidades.

**APLICACIÓN DE CINTA**

La aplicación de la cinta de cera se debe realizar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y no deben existir defectos en su aplicación como dobleces o arrugas. El traslape de la cinta debe ser de al menos 1 plg en todas las aplicaciones. Para el trabajo en climas fríos se debe mantener la cinta de cera condiciones de temperatura adecuadas.

Para mayor efectividad se debe aplicar tensión a la cinta mientras se enrolla en la tubería o accesorio pero sin provocar deformación en la misma. Cuando se inicia el enrolladlo con una nueva cinta se debe mantener un traslape de al menos 6 plg.

Para el uso en superficies irregulares se debe utilizar piezas recortadas previamente de acuerdo con la forma de superficie con al menos 1 plg de traslape, también puede utilizarse la cinta como material de relleno en cavidades o grietas. Los accesorios y bridas pueden ser recubiertos con un ancho de cinta suficiente para enrollar circunferencialmente, además con suficiente traslape para permitir el alisamiento posterior y operación. Adicionalmente se pueden utilizar varios pedazos pequeños de cinta para terminar de recubrir los bordes siempre manteniendo el traslape de 1plg.

La completa aplicación del recubrimiento con cinta cera debe ser supervisada visualmente por el supervisor, esto no exime a la contratita de su responsabilidad como proveedor del producto y el servicio. La inspección del SUPERVISOR O FISCAL puede llegar a incluir cortes en H o X los mismos deberá ser reparados por la empresa CONTRATISTA como parte de este ítem.

Todo daño en el revestimiento aplicado, huecos, o insatisfacciones en la aplicación de la cinta o su traslape deben ser removidas y el área limpiada nuevamente para repetir el procedimiento de aplicación. El traslape mínimo en zonas reparadas debe ser 2 plg.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido en forma Global.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por el global, por el total de las válvulas accesorios y tuberías instaladas dentro de las cámaras en conformidad del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## RECUPERACIÓN TUBERÍA DN 3”

**UNIDAD:** METRO [m]

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende los trabajos referidos al corte e izaje de la tubería de acero que dejará de operar después de la interconexión de la tubería nueva una vez que la nueva entre en operación. Así mismo comprende los trabajos de carguío, transporte y descarguío en almacenes de YPFB.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la recuperación de la tubería. Para ello deberá contar mínimamente con: amoladora, cortatubo para 3”, eslingas, tecle y/o grúa.

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

El CONTRATISTA deberá realizar la recuperación de la tubería según la siguiente secuencia:

* + - Excavación para recuperación de la tubería
		- Corte de la cañería cada 12 m o longitud que autorice el supervisor
		- Izaje de la tubería fuera de la zanja.
		- Carguío de las cañerías a camión
		- Traslado hasta almacenes de YPFB
		- Descarguío de las cañerías en predios de YPFB
		- Inventario de tuberías recuperadas
		- Reposición de excavaciones

El CONTRATISTA deberá prever todos los cuidados que sean necesarios tomar con el revestimiento de la tubería durante las maniobras de recuperación de la misma.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido en metros lineales.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por metro de tubería recuperada con disposición final en el almacén de YPFB, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante inspección visual por parte del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

## PROVISION E INSTALACION DE ESTACION DE PRUEBA TIPO A-B (TEST POINTS)

**UNIDAD:** PIEZA

* 1. **DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para realizar la provisión de estaciones de prueba y para su instalación en el los puntos establecidos, estos deben cumplir los lineamientos que establecen las normas NACE RP-0169 y ASME B31.8 - 862.115.

* 1. **MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

El CONTRATISTA deberá proveer mínimamente para la Instalación de las estaciones de prueba (test points) los siguientes equipos y materiales de los cuales se deberán presentar los certificados de calibración correspondientes:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N°** | **DESCRIPCIÓN** | **CANTIDAD** |
| 1 | Vehículo Equipado 4 x 4  | 1 para cada frente |
| 2 | Cámara Fotográfica Digital  | 1 para todos los frentes |
| 3 | Medidor de Potenciales FLUKE o de precisión similar  | 1 para todos los frentes |
| 4 | Electrodo de Referencia de Cu/Cuso4 | 2 para todos los frentes |
| 5 | Liquido epoxi 3M y catalizador correspondiente  | Suficientes para todos los frentes  |
| 6 | Herramientas para obras civiles  | Suficientes para todos los frentes  |

* 1. **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**PROVISIÓN DE ESTACIÓN DE PRUEBA (TEST POINT)**

El CONTRATISTA deberá proveer estaciones de prueba (Test Points), las mismos deberán ser fabricadas conforme se indica en el detalle constructivo ubicado en la sección gráficos del termino de referencia, dichas estaciones de prueba deberán ser presentados al SUPERVISOR DE OBRA de manera previa a su instalación para que este de conformidad al respecto del cumplimiento de las especificaciones técnicas, para ello la empresa deberá acompañar los equipos de planos a detalle de las estaciones de prueba.

Las estaciones de prueba deberán estar de acorde a las especificaciones de construcción presentadas en este documento, así mismo deberán ser construidas con cemento de primera calidad “Portland” Tipo I conforme a especificaciones ASTM C-150 o similar.

Las estaciones de prueba deberán estar señalizadas con el KP correspondiente a su instalación y deberán contener a los lados de la mimas la leyenda “TP-Nro. De test points”. Estos trabajos deberán contar con la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA de YPFB.

La construcción de la base para la fijación de la estación de prueba se incluye en este ítem, el detalle constructivo se encuentra descrito en la sección gráficos. Este ítem incluye el transporte de las estaciones de prueba y su base hasta el sitio de obra para su instalación.

**INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE PRUEBA (TEST POINTS)**

El CONTRATISTA deberá hacer uso de conductores HMWPE No 4 para la instalación de las estaciones de prueba, así mismo los puntos de unión de los conductores a la tubería deberán realizarse mediante SOLDADURA CADWELD CA-15 gr, siendo el punto soldado a la red primaria.

El CONTRATISTA deberá remover el revestimiento en los cuatro puntos seleccionados, la dimensión removida debe ser de 5 x 5 cm por cada uno, posteriormente realizará la medición de espesor de la tubería por medio de un medidor de espesores conforme a procedimiento presentado por la empresa contratista y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA, en el caso en el que el espesor se encontrase por debajo de los valores standart para los diámetros presentados en la tabla 1 la empresa deberá seleccionar un nuevo punto e iniciar nuevamente el procedimiento.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Diámetro de tubería** | **Espesor Estándar (mm)** | **Porcentaje aceptable de perdida** |
| 6” | 7,11 | 20 % |

El CONTRATISTA deberá fijar la base y la estación de prueba la posición definida por YPFB, el costo de esta actividad se encuentra incluido en este item.

El CONTRATISTA empleará la soldadura Cadweld para interconectar el cable HMWPE a la tubería, posteriormente realizará la reparación del revestimiento con líquido epóxido 3M, siendo necesaria la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA sobre la calidad de reparación para iniciar la actividad de relleno y compactado.

El CONTRATISTA será responsable del tendido del cable que conectará las tuberías con el Test Point, el trayecto de la zanja se ajustará a la configuración descrita en la sección gráficos, así mismo el cableado e interconexión en el Test Point será pagado en este ítem.

Una vez concluida la instalación, realizado el relleno y compactado de la zanja, la empresa contratista deberá medir los Potenciales “ON”, esta medición será realizada al concluir la compactación y transcurridos tres días de la misma, debiendo la empresa contratista, en el caso que se detectase alguna anomalía, hallar el origen de la misma y repararla.

El detalle de la instalación de cada una de las estaciones de prueba se encuentra detallado en la sección gráficos del término de referencia. Las obras civiles de excavación y relleno estarán de acuerdo a lo especificado en la sección de procedimientos de obras civiles del término de referencia, pero todos los volúmenes de obras generados serán considerados en este ítem.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

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 necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

* 1. **MEDICIÓN**

Este ítem será medido por pieza.

* 1. **FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado por punto de prueba provisto e instalado, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.