

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 1 de 21

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS**  
**ANEXO 2**

**Contenido**

6.	SOLDADURA DE JUNTAS Y ACCESORIOS .....	3
6.1.	ÍTEMS .....	3
6.2.	DEFINICIÓN .....	3
6.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO .....	3
6.4.	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN .....	3
6.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	4
6.6.	MEDICIÓN .....	4
6.7.	FORMA DE PAGO .....	4
7.	RADIOGRAFIADO DE JUNTAS SOLDADAS .....	5
7.1.	ÍTEMS .....	5
7.2.	DEFINICIÓN .....	5
7.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	5
7.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	5
7.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	5
7.6.	MEDICIÓN .....	6
7.7.	FORMA DE PAGO .....	6
8.	ENSAYO DE TINTES PENETRANTES .....	7
8.1.	ÍTEMS .....	7
8.2.	DEFINICIÓN .....	7
8.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	7
8.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	7
8.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	7
8.6.	MEDICIÓN .....	8
8.7.	FORMA DE PAGO .....	8
9.	ENSAYO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS .....	9
9.1.	ÍTEMS .....	9
9.2.	DEFINICIÓN .....	9
9.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	9
9.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	9
9.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	9
9.6.	MEDICIÓN .....	10
9.7.	FORMA DE PAGO .....	10
10.	REVESTIMIENTO DE TUBERÍA DE 2" .....	11
10.1.	ÍTEMS .....	11
10.2.	DEFINICIÓN .....	11
10.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	11
10.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	11
10.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	11
10.6.	MEDICIÓN .....	12
10.7.	FORMA DE PAGO .....	12
11.	REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS .....	13
11.1.	ÍTEMS .....	13
11.2.	DEFINICIÓN .....	13
11.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	13
11.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	13
11.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL .....	13
11.6.	MEDICIÓN .....	14
11.7.	FORMA DE PAGO .....	14
12.	DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA .....	15
12.1.	ÍTEMS .....	15
12.2.	DEFINICIÓN .....	15
12.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	15

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 2 de 21

12.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	15
12.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	16
12.6.	MEDICIÓN .....	16
12.7.	FORMA DE PAGO .....	16
13.	PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA .....	17
13.1.	ÍTEMS .....	17
13.2.	DEFINICIÓN.....	17
13.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	17
13.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	17
13.4.1.	LLENADO DE LÍNEA.....	17
13.4.1.1.	Criterios de aceptación y rechazo.....	17
13.4.2.	PRESURIZACIÓN .....	17
13.4.3.	PRUEBA DE RESISTENCIA.....	17
13.4.4.	PRUEBA DE HERMETICIDAD O FUGAS .....	17
13.4.5.	DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS .....	18
13.4.6.	CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.....	18
13.4.7.	DESPRESURIZACIÓN, VACIADO Y SECADO LÍNEA.....	18
13.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	18
13.6.	MEDICIÓN .....	19
13.7.	FORMA DE PAGO .....	19
14.	MONTAJE, PRUEBA E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS .....	20
14.1.	ÍTEMS .....	20
14.2.	DEFINICIÓN.....	20
14.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL .....	20
14.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO .....	20
14.5.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	21
14.6.	MEDICIÓN .....	21
14.7.	FORMA DE PAGO .....	21

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 3 de 21

## 6. SOLDADURA DE JUNTAS Y ACCESORIOS

**UNIDAD:** Junta

### 6.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 6, 7, 8, 9, 10 y 11 de los volúmenes de obra.

### 6.2. 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 2", 3", 6" y 8".

### 6.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

La empresa 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 frío, 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.

### 6.4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa 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 CAWI. 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 (CAWI), deberá estar presente durante todo 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 en la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa 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 necesarias para la ejecución del mismo, deben ser contempladas por cuenta de la empresa contratista y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 4 de 21

### 6.5. 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.

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.

### 6.6. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por junta soldada.

### 6.7. 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.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 5 de 21

## **7. RADIOGRAFIADO DE JUNTAS SOLDADAS**

**UNIDAD:** Junta

### **7.1. ÍTEMS**

Este procedimiento será aplicado a los ítems 12, 13, 14 y 15 de los volúmenes de obra.

### **7.2. DEFINICIÓN**

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación radiográfica, tanto a las juntas de 2", juntas de 3", juntas de 6" y las juntas de 8".

### **7.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

La empresa 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.

### **7.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO**

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

La empresa 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 la empresa contratista se verá obligada a realizar nuevamente la prueba sin costo adicional.

La empresa 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 en la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa 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 necesarias para la ejecución del mismo, deben ser contempladas por cuenta de la empresa contratista y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

### **7.5. 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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 6 de 21

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.

#### **7.6. MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta radiografiada.

#### **7.7. 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.

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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 7 de 21

## **8. ENSAYO DE TINTES PENETRANTES**

**UNIDAD:** Junta

### **8.1. ÍTEMS**

Este procedimiento será aplicado a los ítems 16, 17, 18 y 19 de los volúmenes de obra.

### **8.2. 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 de 2", 3", 6" y 8".

### **8.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

La empresa 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.

### **8.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO**

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

La empresa 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.

La empresa 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.

La empresa 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.

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

### **8.5. 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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja: 8 de 21</b>

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.

### **8.6. MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

### **8.7. 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.

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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 9 de 21

## 9. ENSAYO DE PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

**UNIDAD:** Junta

### 9.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 20, 21, 22 y 23 de los volúmenes de obra.

### 9.2. 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 en las juntas de 2", 3", 6" y 8".

### 9.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

La empresa 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.

### 9.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

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

La empresa 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.

La empresa 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.

La empresa 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.

La empresa 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.

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

### 9.5. 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

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 10 de 21

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.

### **9.6. MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

### **9.7. 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.

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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 11 de 21

## 10. REVESTIMIENTO DE TUBERÍA DE 2"

**UNIDAD:** Metro (m)

### 10.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 24 de los volúmenes de obra.

### 10.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería de 2" de acero enterrado, de acuerdo a los planos constructivos e instrucciones del SUPERVISOR.

### 10.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

La empresa contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería. Para ello deberá contar mínimamente con: amoladora con discos, cepillo, lijas, Arenador, holliday detector, rugosímetro, pirómetro, soplete, cinta press o test, pintura imprimante, revestimiento anticorrosivo interno, revestimiento externo protector mecánico, además de un personal capacitado para revestir la tubería.

### 10.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

La empresa contratista deberá previamente a la instalación del revestimiento realizar la limpieza de la superficie de la tubería mediante arenado, blíster blaster u otro método que asegure un perfil de anclaje y adhesividad del producto a ser utilizado en el revestimiento. Se deberá preparar la superficie de la tubería hasta un acabado de Metal Gris Comercial (NACE 3 de acuerdo a NACE TM-01-70/71) con un perfil de anclaje no menor a 35 µm. Para verificar la correcta ejecución se deberán tomar registros del perfil de anclaje con la frecuencia definida por el fabricante o el procedimiento de revestimiento.

El tiempo de secado del "primer" debe ser el especificado por el fabricante.

El revestimiento deberá aplicarse a una temperatura superior a 4 °C, con una tensión especificada por el fabricante. La envoltura en lo posible deberá ser hecha a máquina.

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. En los terrenos donde exista agua, como en los cruces de ríos o arroyos el traslape será de 50% del ancho de cinta en el caso de revestimiento anticorrosivo y ¾" del revestimiento mecánico.

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

### 10.5. 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,

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 12 de 21

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.

#### **10.6. MEDICIÓN**

Este ítem será medido por metro de tubería revestido.

#### **10.7. FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado en metros lineales de tubería revestidos y aprobados, la misma 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 por ley.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 13 de 21

## **11. REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS**

**UNIDAD:** Junta

### **11.1. ÍTEMS**

Este procedimiento será aplicado a los ítems 25, 26 y 27 de los volúmenes de obra.

### **11.2. DEFINICIÓN**

Comprende los trabajos necesarios para revestir las juntas soldadas de acuerdo al diámetro de la tubería.

### **11.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

La empresa Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el revestimiento de juntas soldadas. Para ello deberá contar mínimamente con: amoladora con discos, cepillo, lijas, holliday detector, rugosímetro, imprimante A, imprimante B, mantas termo contraíbles, sello de mantas, velas, pirómetro, soplete, rodillo, además de un personal capacitado para revestir las juntas.

### **11.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO**

La empresa contratista deberá previamente a la instalación de las mantas termo contraíbles realizar la limpieza de la superficie de la tubería donde se pretende instalar el revestimiento, para ello dicha superficie debe encontrarse libre de óxido, pintura vieja, polvo, y toda suciedad que no permita la adherencia de la pintura de imprimación.

La empresa contratista deberá realizar el granallado (arenado), el grado será Sa 2½ en correspondencia a la norma ISO 8501-1, el perfil de rugosidad debe estar comprendido entre 60 y 100 µm. (NAG 108). Cambiar parámetros de acuerdo a norma internacional

La humedad relativa en el ambiente no debe exceder el 85 % durante la ejecución del trabajo. (NAG 108). La tubería deberá ser precalentada y alcanzar un rango de temperaturas de entre 60°C y 100°C, para la comprobación se utilizara un pirómetro.

Durante la contracción los posibles entrapamientos de aire deben ser reducidos al máximo a través del uso de un rodillo, así mismo la aplicación de sellos queda incluida dentro de este ítem.

Se puede considerar que el trabajo ha sido desarrollado correctamente si la manta se ha ajustado totalmente a la tubería y al recubrimiento adyacente, si no existen hoyuelos en la superficie de la manta y si el perfil del cordón de soldadura puede verse a través de la manta.

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

### **11.5. 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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 14 de 21

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.

#### **11.6. MEDICIÓN**

Estos ítems serán medidos por junta revestida.

#### **11.7. FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por junta revestida y aprobada, 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 por ley.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 15 de 21

## **12. DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA**

**UNIDAD:** Metro (m)

### **12.1. ÍTEMS**

Este procedimiento será aplicado al ítem 28 de los volúmenes de obra.

### **12.2. 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.

### **12.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

La empresa 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, teclé y personal capacitado para el uso de estos equipos.

### **12.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO**

La empresa 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.

La empresa 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 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).

La empresa 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 sobre la cual se realizó en trabajo.

Al finalizar el tendido de la tubería la empresa 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 en la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa 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 necesarias para la ejecución del mismo, deben ser contempladas por cuenta de la empresa contratista y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 16 de 21

### 12.5. 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.

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.

### 12.6. MEDICIÓN

Este ítem será medido por metro lineal de tubería tendido, doblado y desfilado.

### 12.7. 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.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 17 de 21

### 13. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA

**UNIDAD:** Metro (m)

#### 13.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 29, 30 y 31 de los volúmenes de obra.

#### 13.2. 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.

#### 13.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

La empresa 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.

#### 13.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

##### 13.4.1. LLENADO DE LÍNEA

La contratista debe describir los pasos a seguir para el llenado de línea, así como los materiales a ser utilizados, fuente del agua, características del agua en base al certificado de análisis fisicoquímico obtenido, puntos de medición de presión y temperatura, control y registro de la actividad.

También se debe especificar los tipos de controles durante el llenado ya sea desde el punto más bajo o más alto, en base a la sección 6.2 API RP 1110

##### 13.4.1.1. Criterios de aceptación y rechazo

Se deben mencionar el cumplimiento y certificación de la calidad de agua utilizada de acuerdo a requerimiento según el RASH.

Corresponde a los trabajos previos al inicio de prueba y correspondiente presurización.

##### 13.4.2. PRESURIZACIÓN

La contratista deberá presentar el procedimiento además de la secuencia de actividades, considerará los equipos necesarios, personal, instrumentos a ser utilizados para la medición de los volúmenes de agua necesarios, registro la presión manométrica generada función del tiempo y los tiempos adecuados que se emplearán para la estabilización del sistema.

##### 13.4.3. PRUEBA DE RESISTENCIA

La contratista debe desarrollar el proceso de prueba para la verificación de la resistencia de la tubería, registro de presiones y temperaturas cada 15 min como máximo, la prueba durará 4 horas como mínimo, en conformidad a los lineamientos a la sección 4.1.7.3 API RP 1110. Los datos generados deberán registrarse en un formulario correspondiente.

##### 13.4.4. PRUEBA DE HERMETICIDAD O FUGAS

De la misma forma que la prueba de resistencia mecánica se deberá describir el procedimiento a ser efectuado para el descenso de la presión hasta la presión de prueba de fugas y los cuidados correspondientes, para el presente caso no se permitirá el intercambio de masa en el sistema por lo que el Supervisor de Obra está facultado a instalar precintos que eviten la manipulación de válvulas de intercambio de masa del sistema.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 18 de 21

En base a la recomendación descrita en la sección 5.5 de la API RP 1110 el tiempo de prueba obedecerá la sección 4.1.7.4 Prueba de Hermeticidad final del ANEXO 2 del D.S. 1996.

#### **13.4.5. DETECCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE FALLAS**

En caso de observarse caídas de presión en cualquiera de las dos pruebas anteriormente descritas fuera del rango de presión aceptable de acuerdo a criterio de aceptación de prueba hidrostática descrito en la sección 21.3.7 del presente documento, La empresa Contratista establecerá un procedimiento detallado para la localización y reparación correspondiente de las fallas que originan la caída de presión, el evento deberá ser llenado de acuerdo a un formulario correspondiente, con los requerimientos mínimos establecidos en la sección 5.6 y 5.7 API RP 1110.

#### **13.4.6. CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA**

El criterio de aceptación y rechazo del ensayo deberá ser desarrollado en base al manual publicado por Editor E.W. McAllister PIPELINE RULES OF THUMB HANDBOOK 5ta Edición de acuerdo al Apéndice B Capítulo 5 Prueba hidrostática.

#### **13.4.7. DESPRESURIZACIÓN, VACIADO Y SECADO LÍNEA**

La empresa contratista deberá describir todas las actividades a realizar para el vaciado de la línea, disposición de agua y posterior secado desarrollado por etapas asimismo señalar las los chanchos a ser utilizados (sección 5.9 y 5.10 API RP 1110).

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

#### **13.5. 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.

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.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 19 de 21

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.

### **13.6. MEDICIÓN**

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

### **13.7. FORMA DE PAGO**

Estos ítems serán pagados por metro probado y aprobado, la aprobación será dada una vez que el acta que el supervisor compruebe que la prueba ha sido concluida sin ninguna observación y la empresa 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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 20 de 21

#### **14. MONTAJE, PRUEBA E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS**

**UNIDAD:** Global

##### **14.1. ÍTEMS**

La presente especificación será aplicable al Ítem 32 de los volúmenes de obra.

##### **14.2. DEFINICIÓN**

Comprende los trabajos necesarios para el montaje, prueba e instalación de válvulas con secciones de tubería embridadas, así como también los trabajos de ajuste de espárragos, colocado de empaquetaduras y verificación de fugas, este último se realizara cuando se haya restablecido el servicio.

##### **14.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL**

La empresa contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para el montaje, prueba e instalación 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. Para la instalación deberá contar mínimamente con: cepillo, llaves combinadas, torquímetro, trinquete, masquín, solución jabonosa, marcador, teclé o grúa, grasa grafitada y pintura anticorrosiva.

##### **14.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO**

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.

La empresa contratista garantizará el óptimo estado de los accesorios a instalar, dichos accesorios deberán encontrarse limpios y lubricados de manera previa a su instalación, el desalineamiento de bridas no deberá superar el 50% del diámetro de cualquiera de los orificios de la brida, en el caso del desalineamiento axial, este no podrá superar el 50% del diámetro de cualquiera de los orificios de la brida, en el caso del desalineamiento angular y la separación entre las caras las mismas deben respetar lo especificado en la sección gráficos.

La empresa contratista deberá ajustar de las tuercas de tal manera que se evite el daño a la junta, por ello no deberá bajo ninguna circunstancia usar llaves de golpe para el ajuste definitivo de espárragos,

Una vez concluida la instalación de las válvulas y bridas, la empresa contratista deberá realizar una verificación de fugas en las uniones bridadas a fin de constatar la correcta ejecución del ítem, debiendo en el caso de encontrarse alguna observación subsanarla sin ningún costo adicional. La empresa contratista deberá en caso de hallarse dañada alguna empaquetadura realizar la sustitución sin ningún cargo adicional para YPFB.

Como parte de este ítem, la empresa contratista deberá proveer y aplicar la protección anticorrosiva a través del uso de pintura sobre una superficie limpia y con perfil de anclaje de acuerdo a especificaciones de la pintura epoxica anticorrosiva.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar en la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa contratista.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>

	<b>UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>ANEXO 2</b>
	<b>MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA – VARIANTE AV. 6 DE AGOSTO DRGCB - UDOM</b> <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS</b>	<b>Hoja:</b> 21 de 21

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 contempladas por cuenta de la empresa contratista y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

#### **14.5. 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.

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.

#### **14.6. MEDICIÓN**

Este ítem será medido en forma Global.

#### **14.7. FORMA DE PAGO**

Este ítem será pagado en global por el total de las válvulas probadas, instaladas y aprobadas, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante la ejecución de la prueba de fugas en uniones bridadas de válvulas montadas.

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.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda <b>SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO</b>	Ing. Victor Moises Mamani Alañoca <b>RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>