



La fuerza que transforma Bolivia

**GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS
DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE
OBRAS, BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATACIÓN DIRECTA
POR LICITACIÓN**

**MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO
MERCEDARIO, CIUDAD DE EL ALTO**

(PRIMERA CONVOCATORIA)

MAYO - 2019

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 10/04/2019

MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA CIUDAD DE EL ALTO

1. INFORMACIÓN DE LA OBRA	1
1.1. UBICACIÓN DE LA OBRA.....	1
1.2. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA	2
1.3. CANTIDADES DE OBRA	2
1.4. EQUIPO Y PERSONAL	3
1.4.1. EQUIPO MINIMO REQUERIDO PARA LA OBRA	3
1.4.2. PERSONAL TECNICO Y DE APOYO MINIMO REQUERIDO (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACION)	4
1.5. INFORMACIÓN ANEXA.....	5
1.5.1. OBRAS CIVILES.....	5
1.5.2. OBRAS MECÁNICAS.....	5
1.5.3. GRÁFICOS	5
2. REQUISITOS PARA EL PROPONENTE	5
2.1. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA	5
2.1.2. EXPERIENCIA ESPECIFICA	5
2.1.3. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA EMPRESA.....	5
2.1.4. ASOCIACIONES ACCIDENTALES.....	6
2.1.5. OBRAS SIMILARES.....	6
2.2. EXPERIENCIA DEL PERSONAL TÉCNICO CLAVE (SUJETO A EVALUACIÓN)	7
2.2.1. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA EMPRESA.....	7
2.3. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA EMITIDA POR LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS	8
2.4. CONSIDERACIONES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	8
3. CONDICIONES ADICIONACIONES	8
3.1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN	8
3.2. FORMA DE PAGO.....	8
3.3. ANTICIPO	9
3.4. MULTAS	9

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 10/04/2019

3.5.	SUBCONTRATOS	10
4.	PROPUESTA TECNICA.....	10
	ANEXO 1.....	12
	ANEXO 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “OBRAS MECÁNICAS”	35
	ANEXO 4.....	99
1.	FACTURACION Y TRIBUTOS	100
2.	GARANTIAS FINANCIERAS.....	100
2.1	OTROS TIPOS DE GARANTÍA.....	102
3	SEGUROS.....	105
4	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL SYSO	106
5	DISPOSICIONES AMBIENTALES	111

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 1 de 64

MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA CIUDAD DE EL ALTO

1. INFORMACIÓN DE LA OBRA

El proyecto contempla los trabajos de obras civiles y mecánicas para la Implementación de Variante de Red Primaria que atraviesa el Rio Mercedario de la ciudad de El Alto, realizando la apertura de zanjas, instalación de tubería de acero negro de 6 pulgadas, interconexión de la variante al sistema de red primaria y recuperación de tubería de acero negro de 6 pulgadas de acuerdo a la siguiente descripción:

- Apertura de zanjas descubriendo la tubería de ANC DN 6”.
- Desfile y tendido de tubería de ANC DN 6”.
- Soldadura de tubería de ANC DN 6”.
- END por Radiografía de juntas soldadas.
- Revestimiento con manta termo contraíble de juntas soldadas.
- Prueba hidrostática a variante de red primaria.
- Interconexión de variante a Sistema Primario de Distribución
- Recuperación de tubería de ANC DN 6”
- Lastrado de tubería
- Relleno de la zanja con tierra cernida y tierra común.

1.1. UBICACIÓN DE LA OBRA

DETALLE	DATO
Municipio	El Alto
Distrito municipal	4 y 3
OTB/zona /UV	Mercedario Sector 2 Calama
	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 2 de 64

En caso de que no exista una inspección previa programada, las empresas proponentes podrán realizar por su propia cuenta la inspección y verificación del lugar, entorno y condiciones donde se realizará la obra antes de la presentación de propuestas.

1.2. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA

El plazo de ejecución será computado en días calendario, contabilizados a partir de la emisión de la Orden de Proceder hasta la Entrega Provisional. El cuadro siguiente establece el plazo de ejecución de la obra:

DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE CONTRATACIÓN	PLAZO DE EJECUCION [Días Calendario]
MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA CIUDAD DE EL ALTO	50

Los Proponentes deberán ofertar un plazo de ejecución igual o menor al establecido y en ningún caso un plazo mayor al estimado.

Desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva se otorgará como plazo máximo 20 días calendario para subsanar las deficiencias, anomalías, imperfecciones y observaciones registradas en el acta de recepción provisional. En casos excepcionales previa justificación técnica el Comité de Recepción podrá solicitar un plazo mayor.

1.3. CANTIDADES DE OBRA

OBRAS CIVILES			
N°	DESCRIPCION DEL ÍTEM	UNID	CANTIDAD
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB	1,00
2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL	GLB	1,00
3	REMOCIÓN DE LOSETAS, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE	M2	31,20
4	EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMI DURO	M3	156,34
5	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA (S/ PROVISION)	M3	31,16
6	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	125,18
7	REPOSICIÓN DE LOSETAS, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE	M2	31,20
8	LASTRADO DE TUBERIA	M3	3,69
9	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1,00
10	ELABORACIÓN DE PLANOS AS-BUILT	GLB	1,00
11	ELABORACIÓN DE DATA BOOK	GLB	1,00

Nota.- La descripción de cada ítem se encuentra detallada en el **Anexo 1**.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

 La fuerza que transforma Bolivia	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 3 de 64

OBRAS MECÁNICAS			
N°	DESCRIPCION DEL ÍTEM	UNID	CANTIDAD
12	CARGUIO, TRANSPORTE Y DESCARGUIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" SCH 40	TN	2,32
13	DESFILE Y BAJADO DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40	M	82,00
14	CURVADO DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40	PZA	4,00
15	BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40	JUNTA	9,00
16	SOLDADURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" SCH 40	JUNTA	9,00
17	END POR RADIOGRAFIA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40	JUNTA	9,00
18	LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/ MANTA TERMOCONTRAIBLE DN 6" (C/PROVISIÓN)	JUNTA	9,00
19	VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO	M	82,00
20	PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA ANC DN 6"	M	82,00
21	CORTE DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40	PTO	2,00
22	RECUPERACIÓN DE TUBERIA DE 6"	M	82,00

Nota.- La descripción de cada ítem se encuentra detallada en el **Anexo 2**.

Los proponentes deberán ofertar a cabalidad la denominación del ítem, unidad de medida, cantidad requerida, presentada en las tablas anteriores (cantidades de Obra).

1.4. EQUIPO Y PERSONAL

1.4.1. EQUIPO MINIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

A continuación se detalla el equipo mínimo requerido para la ejecución de la obra.

EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

PERMANENTE			
N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Camión Grúa 5TN	1	EQUIPO
2	Camioneta 4 x 4	1	VEHICULO
3	Alineador de Tubería	1	PZA
4	Motosoldadora	1	EQUIPO
5	Registrador de Presión y Temperatura	1	EQUIPO
6	Compresor	1	EQUIPO
7	Equipo Holliday	1	PZA
8	Cámaras fotográficas	1	PZA
9	Bomba para agua	1	PZA
10	Generador eléctrico	1	PZA
11	Herramientas menores para obras civiles	1	GLOBAL
12	Herramientas menores para obras mecánicas	1	GLOBAL

Los equipos listados podrán ser requeridos por la supervisión en función a los requerimientos de la obra.

Nota.- El contratista deberá contar de forma ineludible con todas las **herramientas menores** para obras civiles (picota, combos, barretas, baldes, niveles, palas entre otros) y **herramientas manuales** (lija, cepillo de acero, brocha) para la buena ejecución de la obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 4 de 64

1.4.2. PERSONAL TECNICO Y DE APOYO MINIMO REQUERIDO (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACION)

TABLA: PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO

Nº	CARGO	FORMACIÓN	NUMERO DE PERSONAS
1	Supervisor o Coordinador SMS	De acuerdo a lo especificado en la Sección 1 (SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL) del ANEXO 4 "VALIDACIONES"	1
2	Monitor de SMS		1
3	Inspector de Soldadura	Personal certificado como inspector de soldadura nivel II AWS o equivalente	1
4	Inspección en Radiografía	Persona Certificada como inspector nivel II ASNT o equivalente	1
5	Inspector en tintas penetrantes	Persona Certificada como inspector nivel II ASNT o equivalente	1
6	Cañista	Técnico con certificado de cañista	1
7	Técnico especializado en pruebas hidráulicas	Profesional y/o técnico especializado en el manejo de instrumentos y la ejecución de pruebas hidrostáticas	1
8	Dibujante de Planos As- Built	Bachiller, técnico, egresado o formación superior con al menos un curso concluido en el manejo del programa AutoCAD	1
9	Chófer	Categoría Profesional "B" o superior.	1
10	Operador de Holliday	Bachiller	1
11	Taipeador	Bachiller	1
12	Ayudante de taipeador	Bachiller	1
13	Soldador 6G	-	1
14	Ayudante de Soldador ACN	-	1
15	Operador de Compresora	-	1
16	Operador de Compactadora	-	1
17	Capataz	-	1
18	Albañil	-	1
19	Ayudante del albañil	-	2
20	Armador o encofrador	-	1

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 5 de 64

1.5. INFORMACIÓN ANEXA

1.5.1. OBRAS CIVILES

Las especificaciones técnicas para la ejecución de las obras civiles se encuentran detalladas en el **Anexo 1**.

1.5.2. OBRAS MECÁNICAS

Las especificaciones técnicas para la ejecución de las obras mecánicas se encuentran detalladas en el **Anexo 2**.

1.5.3. GRÁFICOS

En el **Anexo 3** del presente documento se encuentran detallados los gráficos que componen la presente especificación técnica.

2. REQUISITOS PARA EL PROPONENTE

2.1. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

2.1.1. EXPERIENCIA GENERAL

La sumatoria de la experiencia general del proponente deberá sumar al menos (2) dos veces el monto establecido como precio referencial en el Documento Base de Contratación. Para la evaluación de este punto se considerará los contratos ejecutados durante los últimos 10 años.

2.1.2. EXPERIENCIA ESPECIFICA

La sumatoria de la experiencia específica del proponente deberá sumar al menos (1) una vez el monto establecido como precio referencial en el documento base de contratación, se considerará como experiencia específica a aquellos trabajos que se encuentren dentro del alcance de "obras similares" definido en este documento. Para la evaluación de este punto se considerará los contratos ejecutados durante los últimos 10 años.

2.1.3. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

La Experiencia General y Específica, serán evaluadas bajo los siguientes criterios:

- Podrá ser contabilizada como Experiencia General cualquier trabajo realizado por la empresa proponente.
- Deberá ser contabilizada como Experiencia Especifica cualquier trabajo realizado por la empresa proponente que se encuentre dentro del alcance de "obras similares".
- Los montos contabilizados para respaldar la experiencia, serán calculados por medio de la sumatoria de montos de los trabajos ejecutados en obras similares.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019
		Hoja: 6 de 64

- La experiencia general y específica deberá encontrarse respaldada con cualquiera de los documentos mencionados a continuación, siendo una condición obligatoria que los mismos incluyan el monto de ejecución de la obra:
 - Acta o Documento de Entrega Definitiva.
 - Acta o Documento de Recepción Definitiva.
 - Acta o Documento de Conformidad de Obra.
 - Acta o Documento de Conclusión de Obra.
 - Acta o Documento de Cierre de contrato.
 - Acta o Documento de Recepción de obras Civiles para Acometidas
- La experiencia general y específica de las empresas que el proponente tenga como subcontratistas no será considerada.

2.1.4. ASOCIACIONES ACCIDENTALES

En lo que respecta a asociaciones accidentales se debe considerar lo siguiente:

- En los casos de Asociación Accidental, la experiencia general y específica, será la suma de los montos de las experiencias demostradas por las empresas que integran la Asociación.
- La Experiencia General y Especifica de la Asociación Accidental deberá ser acreditada por separado.

2.1.5. OBRAS SIMILARES

Se consideran como obras similares aquellas en las cuales la empresa haya realizado cualquiera de los siguientes trabajos:

- Construcción de Gasoductos, Oleoductos, líneas de recolección, flow line, poliductos, Redes Primarias o acometidas especiales.
- Construcción y/o montaje de instalaciones de City Gates, Estaciones de Medición y Olorización (EMO), Puentes de Medición y Regulación (PRM), Estación Distrital de Regulación y Medición (EDR) O Estación de Regulación y Medición (ERM).
- Trabajos de Mantenimiento de Gasoductos, Oleoductos, Poliductos, Redes Primarias o acometidas especiales.
- Trabajos de Mantenimiento de City Gates, EMO, PRM, EDR, o ERM. (Sistemas de Regulación y medición de Gas Natural).
- Variantes de Gasoductos, Oleoductos, Poliductos, Redes Primarias o Acometidas especiales.
- Todos los trabajos habilitados por la categoría industrial y redes de gas, descritos en el Reglamento de Diseño, operación de Redes de Gas Natural e Instalaciones Internas aprobados mediante el D.S. 1996, salvo aquellos enmarcados en el sistema de redes secundarias

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 7 de 64

2.2. EXPERIENCIA DEL PERSONAL TÉCNICO CLAVE (SUJETO A EVALUACIÓN)

El personal clave requerido, la cantidad y experiencia se encuentran detallados en el siguiente cuadro:

N°	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CANTIDAD REQUERIDA	EXPERIENCIA	CARGOS SIMILARES
1	LICENCIADO O INGENIERO CON TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL: <ul style="list-style-type: none"> • CIVIL • MECANICO • ELECTROMECHANICO • INDUSTRIAL • PETROLERO • ELÉCTRICO • OTRAS INGENIERÍAS RELACIONADAS AL ÁREA DE HIDROCARBUROS, SIEMPRE Y CUANDO DEMUESTRE EXPERIENCIA RELACIONADA AL CARGO SOLICITADO. • OTRAS INGENIERÍAS RELACIONADAS AL ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA, SIEMPRE Y CUANDO DEMUESTRE EXPERIENCIA RELACIONADA AL CARGO SOLICITADO. 	RESIDENTE DE OBRA	1	ESPECIFICA: UNA VEZ EL PRECIO REFERENCIAL (COMPUTADO A PARTIR DE LA EMISIÓN DEL TÍTULO /DIPLOMA ACADÉMICO) EN CARGOS SIMILARES DE OBRAS SIMILARES (*)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ FISCAL DE OBRA ▪ SUPERVISOR DE OBRA ▪ SUPERINTENDENTE DE OBRA ▪ DIRECTOR DE OBRA ▪ RESIDENTE DE OBRA ▪ INSPECTOR DE OBRA

(*) Las Obras similares se encuentran detalladas en el punto EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

2.2.1. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

Los respaldos documentales que avalen la formación del personal clave deberán ser los siguientes:

- Residente de Obra:

Los respaldos documentales que avalen la formación del personal clave deberán ser los siguientes:

- FOTOCOPIA DE TITULO EN PROVISION NACIONAL
- Para profesionales extranjeros título debidamente homologado por autoridad competente.

Los respaldos documentales que avalen la experiencia del personal clave deberán ser los siguientes:

- Acta o documento de Entrega Definitiva.
- Acta o documento de Recepción Definitiva.
- Acta o documento de Conformidad de Obra.
- Acta o documento de Conclusión de Obra.
- Acta o documento de Cierre de Contrato.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 8 de 64

- Certificado de trabajo, indicando que ejerció el cargo definitivo como similar acompañado de una copia legalizada del libro de órdenes.

Nota

En caso de que el cargo similar del Residente no figure en alguno de los documentos detallados anteriormente, será necesario complementar la propuesta con documentos que permitan respaldar o acreditar los trabajos realizados (Copia simple de la copia legalizada del libro de órdenes). La empresa adjudicada deberá presentar el original o una copia legaliza del libro de órdenes.

2.3. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA EMITIDA POR LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

Los proponentes, deberán presentar copia de la Resolución Administrativa vigente de Autorización que habilite a la empresa a realizar instalaciones de gas natural para la categoría Industrial o Categoría Redes de Gas, otorgado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

Quando el proponente sea una asociación accidental, cada una de las empresas que conforman la asociación deberá presentar la resolución emitida por la ANH si corresponde.

Quedan exceptuadas de contar con dicho registro, las empresas contratistas para la realización de los trabajos de obras civiles.

2.4. CONSIDERACIONES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO

La empresa adjudicada deberá considerar para su propuesta el cumplimiento de los siguientes acápités, mismos que se encuentran descritos en el **Anexo 4**.

- Cláusula de SYSO
- Facturación y tributos
- Seguros
- Garantías financieras
- Disposiciones ambientales

3. CONDICIONES ADICIONACIONES

3.1. NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN

La normativa aplicable al presente proceso de contratación es el Reglamento de Contratación de Bienes y Servicios en el Marco del Decreto Supremo N° 29506

3.2. FORMA DE PAGO

La forma de pago será contra avance de obra en planilla o certificado de avance. Las planillas será paralelo al progreso de la obra previa aprobación por el supervisor y Fiscal de obras, la planilla debe ser entregada en un máximo de 5 días hábiles después de realizada la medición.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019
		Hoja: 9 de 64

La empresa contratista deberá presentar una planilla de avance de obra por periodo de avance ejecutado, conforme al cronograma físico-financiero presentado por el contratista.

En todos los casos el 20% final del monto de contrato será pagado con la planilla final de avance de obra una vez realizada la recepción definitiva de la obra.

3.3. ANTICIPO

La empresa adjudicada antes de la firma de contrato podrá solicitar un anticipo que no deberá exceder del 20% (veinte por ciento) del monto total del Contrato y el cual deberá ser requerido previa presentación de la garantía de correcta inversión de anticipo por el 100% (cien por ciento) del monto a ser desembolsado, caso contrario se entenderá por anticipo no solicitado. Conforme lo establecido en el Anexo 4 del presente documento.

3.4. MULTAS

Se han establecido multas para la presente especificación conforme el siguiente detalle:

MOTIVO DE LA MULTA	MULTA
Por incumplimiento en el Plazo de Ejecución de la Obra.	- 1% del monto total del contrato original por cada día de retraso
Por cambio del personal clave	- 0,50 % del monto total del contrato original
Por llamada de atención	- A la primera llamada de atención, 1 % del monto total del contrato original. - A la segunda llamada de atención, 2 % del monto total del contrato original.

El monto de la multa será calculado respecto del monto total del contrato.

De establecer la ENTIDAD que por la aplicación de multas por moras se ha llegado al límite del 10% del monto del Contrato, podrá iniciar el proceso de resolución del Contrato, conforme a lo estipulado.

De establecer la ENTIDAD que por la aplicación de multas por moras se ha llegado al límite del 20% del monto del Contrato, deberá iniciar el proceso de resolución del Contrato, conforme a lo estipulado.

Las multas serán cobradas mediante descuentos establecidos en las planillas periódicas o certificados de pago o del certificado de liquidación final, sin perjuicio de que YPFB ejecute la garantía de Cumplimiento de Contrato.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 10 de 64

3.5. SUBCONTRATOS

El fiscal de obra a solicitud de la empresa adjudicada podrá autorizar la subcontratación para la ejecución de alguna fase de la obra al Contratista, subcontrataciones que acumuladas no deberán exceder el 25% (veinticinco por ciento) del valor total del Contrato, siendo el Contratista directo y exclusivo responsable por los trabajos, su calidad, la perfección de ellos, los pagos, así como también por los actos y omisiones de los subcontratistas y de todas las personas empleadas en la Obra.

Ningún subcontrato o intervención de terceras personas relevará a la empresa adjudicada del cumplimiento de todas sus obligaciones y responsabilidades emergentes del Contrato. La empresa adjudicada deberá presentar al Fiscal de Obra a solo requerimiento del Supervisor para fines de conocimiento todos los subcontratos que suscriba con terceros.

4. PROPUESTA TECNICA

Las Empresas proponentes deberán adjuntar a sus propuestas lo siguiente:

- METODOS CONSTRUCTIVOS

Las empresas proponentes deberán presentar una descripción de la forma de encarar la ejecución de la obra realizando un detalle explicativo de los métodos constructivo, los mismos deben contemplar el personal necesario.

- ORGANIGRAMA

Los proponentes deberán presentar un organigrama que contemple a todo el personal comprometido para la obra, este organigrama debe contemplar el número de frentes de trabajo propuestos tanto para obras civiles, como para obras eléctricas:

- ✓ Personal técnico clave.
- ✓ Personal técnico y de apoyo.

- FRENTES DE TRABAJO

Las empresas proponentes deben presentar un documento que detalle: Número de frentes de trabajo a utilizar, con la descripción de las funciones asignadas a cada frente de trabajo.

DOCUMENTOS SOPORTE DE LA PROPUESTA ECONOMICA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 11 de 64

La presentación de estos formularios deberá ser realizada en formato físico y digital, formato editable CD/DVD, vale decir formato Excel (.xlsx), Word (.docx)

Formulario B-1 Presupuesto por Ítems y General de la Obra

Formulario B-2 Análisis de Precios Unitarios

Formulario B-3 Precios Unitarios Elementales

Conteniendo todos los ítems de manera coherente con las especificaciones técnicas requeridas y cumpliendo las leyes sociales y tributarias vigentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 12 de 64

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS “OBRAS CIVILES”

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 13 de 64

ÍTEM N°1. INSTALACIÓN DE FAENAS

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

1.1. DESCRIPCIÓN

Este Ítem comprende los trabajos necesarios para la Instalación de Faenas, siendo estas emplazadas en depósitos alquilados o en campamentos construidos.

El CONTRATISTA deberá garantizar que todos los materiales y accesorios a ser utilizados en la obra, estén protegidos de las condiciones climáticas y otras externas que puedan afectar los mismos, por tanto, las condiciones mínimas con las que deberán contar las faenas son:

- Tablones de Madera o Piso de Cemento, como base de asiento para el material.
- Carpas o Semi-Sombras, Tinglados, para resguardar el material del sol o lluvia.

El SUPERVISOR DE OBRA constatará que el equipo y materiales colocados en la obra, guarden concordancia con la lista de equipo ofertado por el CONTRATISTA y tenga relación con el cronograma de ejecución de las obras presentado en la misma oferta.

1.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

1.3. FORMA DE EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá obtener las autorizaciones que correspondan respecto a la ubicación de depósitos e instalaciones con anterioridad al inicio de obras, para realizar la movilización del equipo y personal a la obra, mismo que deberá ser apto para el acopio de material para obras mecánicas de YPFB, Para ello se deberá presentar al SUPERVISOR DE OBRA un Croquis; en el cual se indicara el lugar donde será emplazado el Depósito o Campamento para la Instalación de Faenas.

El CONTRATISTA hará uso de un espacio que se encuentre a no más de 500 metros del sector de construcción de la obra. Dicha ubicación debe ser autorizada por el SUPERVISOR DE OBRA. Este predio o sector será de uso exclusivo, para el resguardo de los materiales o accesorios quedando a

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 14 de 64

responsabilidad del CONTRATISTA realizar la correspondiente delimitación, para no tener inconvenientes con otras actividades dentro de la Instalación de Faenas. En todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA deberá realizar la respectiva señalización para prevenir accidentes, siendo el responsable en cualquier situación donde no exista la misma.

La verificación de equipos y maquinaria la realizará el SUPERVISOR DE OBRA de acuerdo a la lista de equipo ofertado antes del inicio de la obra y durante la ejecución de la misma.

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

1.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **GLB**.

1.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°2. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

2.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal necesarios para la ejecución de cada uno de los ítems que comprende el proyecto.

El CONTRATISTA realizará los trabajos siguientes: transportar, descargar, proveer maquinarias, herramientas, materiales y personal necesarios para la ejecución de las obras

2.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 15 de 64

Todo el equipo y personal mínimo comprometido para la obra deberá ser puesto a disposición del SUPERVISOR durante toda la ejecución de la obra.

2.3. FORMA DE EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá tomar los recaudos necesarios para este fin, asegurando la logística necesaria para el traslado del personal y los equipos requeridos en las distintas actividades del proyecto hasta finalizar toda la obra. Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar en la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del El CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar al SUPERVISOR un plan de Movilización y Desmovilización que contemple lo siguiente:

- Medio de Transporte
- Tipo de carga a transportar
- Inspección de equipos, herramientas y carga
- Descripción de las rutas
- Horarios de viaje
- Cronogramas de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de todas las actividades y consecuencias de las mismas.

El CONTRATISTA será responsable de programar sus movilizaciones de acuerdo con el cronograma de trabajo y órdenes del SUPERVISOR DE OBRA. No se reconocerán costos de movilizaciones y desmovilizaciones adicionales, ni costos de equipos y personal en Stand By, puesto que los mismos son incluidos dentro de los gastos generales que forman parte de los costos indirectos.

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

2.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **GLB**.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 16 de 64

2.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°3. REMOCIÓN DE LOSETAS, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE

UNIDAD: METRO CUADRADO (M2)

3.1. DESCRIPCIÓN

Comprende el trabajo para remover la loseta, adoquín, y/o piedra comanche de acuerdo con los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA, de esta manera descubrir el terreno para la ejecución de los trabajos correspondiente a la red primaria.

3.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA al Inicio de la actividad.

3.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Previo a realizar la remoción del material deberá hacerse un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después del sector a ser intervenido. El área de trabajo debe estar perfectamente señalizado incluyendo a las vías alternas de ser el caso.

El retiro de la loseta, adoquín, y/o piedra comanche deberá ser manualmente y con el debido cuidado, para evitar daños al material encontrado, así como de los cordones de acera y otras obras civiles existentes, utilizando las herramientas apropiadas de tal manera de evitar el deterioro a mayores áreas al especificado por el SUPERVISOR DE OBRA, debiendo el CONTRATISTA reponer sin exigir pago extra, todos los elementos dañados.

Cuando dichos materiales tengan que ser reutilizados para la reposición, estos deberán estar correctamente apilados de forma que no interrumpen los otros trabajos o transportados a un lugar adecuado hasta su reutilización. El material que no sea reutilizado deberá ser retirado inmediatamente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 17 de 64

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

3.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cuadrado (**M2**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

3.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°4. EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMI DURO

UNIDAD: METRO CUBICO (M3)

4.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación de zanja en terreno semi-duro esto con la finalidad de emplazar la variante a la red primaria, así como descubrir la tubería de acero negro al carbón de DN 6" que se encuentra enterrada para luego recuperarla, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA, utilizando medios mecánicos o manuales. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Terreno Semiduro a Duro Tipo II: Terreno arcilloso, ripioso, maicillo disgregable con la mano y en general terrenos agrícolas compactos.

4.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

4.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de excavación deberán ser realizados en las siguientes direcciones: batiendo

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 18 de 64

TRAMO	UBICACIÓN
CG Tr (SENKATA) - ALTO LIMA (POR RIO SECO)	EL ALTO

La excavación de zanjas se realizara de acuerdo a planos y dimensiones que se encuentran detalladas en el anexo 3 Gráficos y con la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA.

Sin embargo, según corresponda y cuando se considere necesario, el Supervisor de Obra de YPFB podrá introducir las modificaciones en la ubicación y dimensión de la zanja.

Se dará inicio al ítem de excavaciones siempre y cuando su inicio sea aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA. Durante todo el proceso de excavación, el CONTRATISTA pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones y que se hallen próximas al lugar de trabajo y daños a la integridad de la tubería que se quiere descubrir. Además tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, etc. En caso de daño a los mismos el CONTRATISTA se hará responsable y a su costo realizara la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata y a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA y el afectado (Pudiendo ser este un vecino o bien una empresa privada o estatal).

Quando la excavación haya alcanzado la profundidad y perfilado de acuerdo a los planos e instrucciones emitidas del SUPERVISOR DE OBRA, se procederá a la limpieza con el retiro de todo tipo de material que pueda dañar la tubería.

Los entibamientos (apuntalamientos y soportes) que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán estar colocados para impedir cualquier desmoronamiento que afectara la sección de trabajo o ponga en riesgo la seguridad del personal, estructuras o propiedades adyacentes. No se hará ningún pago adicional por razón de entibados.

Si fuese necesario el CONTRATISTA deberá contar con el personal, equipo y herramientas necesarias para la ejecución de trabajos en horario nocturno, la autorización para la ejecución de trabajos en estos horarios, debe emanar del SUPERVISOR DE OBRA, previa verificación de la existencia de los medios necesarios para la ejecución.

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados hacia un lado de la zanja dejando un espacio libre de 20 centímetros, sin obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar apilados y señalizados con cintas de precaución. El CONTRATISTA deberá notificar al SUPERVISOR DE OBRA con 48 horas de anticipación al inicio de cualquier excavación, con el objetivo de verificar secciones y efectuar las mediciones pertinentes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 19 de 64

El contratista, en caso de dejar por una noche la zanja abierta, deberá resguardar el sector con cinta amarilla y negra que indique el trabajo que se está realizando, esta deberá estar ubicada en todo el perímetro a 2 metros de la zanja.

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

4.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cúbico (**M3**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

4.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°5. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA (S/PROVISIÓN)

UNIDAD: METRO CUBICO (M3)

5.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado que deberán realizarse después de haber sido aprobado en forma escrita por el SUPERVISOR DE OBRA la zanja para el tendido de red, según se especifique en los planos, las cantidades establecidas en la propuesta y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Específicamente se refiere al empleo de tierra cernida y seleccionada, echada por capas, cada una y debidamente compactada con apisonadores manuales, después de haber realizado el tendido de las tuberías en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por la SUPERVISIÓN de obra.

5.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (compactador manual, etc.) para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA al Inicio de la actividad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 20 de 64

El material de relleno será el mismo material extraído, salvo que este no sea el adecuado, el CONTRATISTA propondrá a la SUPERVISIÓN de obra el cambio del mismo, el cual deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación. Si en ciertos sectores del proyecto el material de relleno provisto de la misma excavación presenta partículas (piedras y/o grumos) iguales o mayores a los 10 mm de diámetro, el material deberá ser cernido, en zarandas con una abertura máxima de malla de 3/8 de pulgada, de acuerdo a los correspondientes espesores que Instruya el SUPERVISOR DE OBRA (Cama de Apoyo de la Tubería como Capa de Protección); sin ningún costo adicional.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo.

5.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactado de zanja serán autorizados por el SUPERVISOR DE OBRA, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 100 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

En casos especiales o por razones técnicas el SUPERVISOR DE OBRA podrá autorizar la ejecución de obras de albañilería (hormigones y mampostería de ladrillo), para apoyar, proteger y separar la tubería, convenientemente de algún objeto enterrado.

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

Antes del tendido de las tuberías, el relleno se ejecutara con tierra cernida (zarandeada en malla cuadrada de 8 milímetros), previamente aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA de obra.

El relleno y compactado de material, se realizara en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 25 cm de acuerdo planos y gráficos, las mismas que serán debidamente asentadas con apisonadores manuales, el control de compactación será realizado por el SUPERVISOR DE OBRA.

El relleno de cada uno de los tramos de las tuberías se realizará previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA de Obra de YPFB, dejando constancia escrita en el Libro de Órdenes,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 21 de 64

después de haber comprobado el debido bajado y el estado perfecto de revestimiento exterior de la tubería aplicando el Holly Day. Además deberá quedar verificado que la tubería se encuentra apoyada uniformemente en su lecho.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por la Supervisión.

En caso que por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si fuera el caso, inundando, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Tan pronto como se haya terminado el relleno el CONTRATISTA deberá cumplir lo siguiente:

Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, equipos y materiales en exceso o rechazados, que serán llevados a sitios autorizados.

Se debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo

Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, maderas y otras instalaciones provisionales, utilizadas en los trabajos.

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

5.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cúbico (**M3**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

5.5. FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada, contra avance de obra. 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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 22 de 64

ÍTEM N°6. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMÚN

UNIDAD: METRO CUBICO (M3)

6.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de provisión, relleno y compactado con material común de las zanjas elaboradas durante la ejecución del proyecto. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de relleno y compactado con tierra cernida.

Específicamente se refiere a la provisión y al empleo de tierra común o seleccionada, echada por capas, cada una debidamente compactada con máquina.

6.2. MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de piedras y material orgánico; en el caso de que no se pueda utilizar dicho material el Contratista proporcionará el material de relleno (sin costo adicional), mismo que deberá contar con la aprobación del Supervisor de Obra.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 8 cm. de diámetro.

6.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de provisión, relleno y compactado de zanja serán autorizados por el SUPERVISOR, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

A partir de la capa de relleno con tierra cernida, se colocará material de relleno (tierra común), de acuerdo a gráficos adjuntos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 23 de 64

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta (Compactadora mecánica). En caso de no estar especificado el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado. A requerimiento del SUPERVISOR DE OBRA, se efectuarán pruebas de densidad y/o calicatas in situ, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en más de tres puntos, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser de 95% del Proctor modificado. Y en el caso de veredas deberá ser del orden del 90% mínimo del Proctor modificado.

El SUPERVISOR DE OBRA exigirá la ejecución de pruebas de densidad y/o calicatas in situ a diferentes niveles del relleno, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

Las pruebas de laboratorio de suelos serán llevados a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de los mismos.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por la Supervisión.

La tierra sobrante del tapado de zanjas, deberá ser retirada de inmediato.

En caso que por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si la cantidad de tierra para el relleno fuera insuficiente, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y proveer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 24 de 64

La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja indicando la palabra "PRECAUCIÓN YPFB LÍNEA DE GAS", esta cinta de señalización para la zanja será otorgada por YPFB.

Todas las áreas comprendidas en el trabajo deberán nivelarse en forma uniforme. La superficie final deberá entregarse libre de irregularidades.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 20 cm; para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales caigan a la zanja.

Tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado, el CONTRATISTA una vez finalizada esta actividad deberá proceder al:

- a) Retiro de todos los escombros y materiales en exceso o rechazados.
- b) Restauración de la configuración original del terreno, después de la compactación mediante la reposición de aceras, calzadas, vías de circulación pública y privada, especialmente en las áreas con más casas o residencias.
- c) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
- d) Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo.
- e) Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes (ramplas), alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionales (eventuales que surgen durante la construcción de la obra), utilizadas en los trabajos.

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

6.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cúbico (**M3**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 25 de 64

6.5. FORMA DE PAGO

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

ÍTEM N°7. REPOSICIÓN DE LOSETAS, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE

UNIDAD: METRO CUADRADO (M2)

7.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la colocación de adoquín, enlosetado y/o piedra comanche incluyéndose juntas con arena, tierra cernida u otro material por el cual estaba constituida y la construcción de juntas de dilatación de acuerdo a instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

7.2. MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales, herramientas, equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta.

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN
Arena común
Arena fina

El adoquín, loseta y piedra comanche será el mismo que se retire y se encuentre en el sector.

Las losetas a emplearse serán de la forma y dimensiones de las losetas removidas y deberán ser de hormigón simple con una resistencia cilíndrica mínima a la rotura a los 28 días de 240 Kg/cm². (Esto en el caso de que las piezas removidas se hayan quebrado).

El mortero de cemento Portland y arena a emplearse en la colocación de los mosaicos de piedra comanche será de proporción 1:7. En los tramos en que se use este material, el mismo será liso. Una vez colocadas se realizarán las juntas entre pieza y pieza con lechada de cemento puro.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 26 de 64

7.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez nivelado el terreno y consolidada la subrasante se extenderá una capa de arena silícea gruesa de 4 cm. de espesor, uniformemente en toda la extensión de la superficie destinada al pavimento de la calzada. Encima de la capa de arena se colocarán los adoquines debidamente nivelados y limpiados empezando por las maestras longitudinales y transversales, las mismas que servirán de referencia para dar o definir el perfil longitudinal y el bombeo conforme a la cercha correspondiente.

En seguida se procederá a la colocación de los adoquines en filas transversales completas, normales al eje de la calle, golpeándolos hasta dejarlos a nivel entre dos maestras transversales consecutivas. A fin de lograr la trabazón necesaria con los cordones de acera y conseguir que las juntas entre adoquines no sean continuas, se intercalarán medios adoquines al principio y al final de cada hilera, o de acuerdo al diseño original.

Se dejará un espacio igual al existente entre adoquín y adoquín, el mismo que deberá rellenarse y calafatearse con arena silícea fina, golpeando primero con punzones y fierro redondo y finalmente con láminas de fierro platino de 1/4" de espesor.

En calles de excesiva pendiente y cuando así lo determine el SUPERVISOR DE OBRA de YPFB se colocarán los adoquines diagonalmente con una inclinación de 45° grados con respecto a al eje longitudinal.

Las piezas de comanche serán de 10 cm de espesor mínimo. Antes de proceder a su colocación el contratista deberá someter una muestra del material a la aprobación DEL SUPERVISOR DE OBRA.

El contratista deberá tomar las precauciones para evitar el tránsito sobre la piedra recién colocada mientras no haya transcurrido el período de fraguado en su integridad. El contratista deberá entregar la superficie completamente pulida y limpia.

Las losetas deberán ser colocadas con sus juntas cerradas, las juntas entre losetas no deberán exceder de 2 a 3 mm. como máximo, debiendo variar si el proyecto original fuera diferente.

Las juntas que quedan durante el enlosetado, deberán ser rellenados con tierra cernida o con arena fina de grano uniforme, calafateándose con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta, lisa y con las pendientes adecuadas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 27 de 64

Si a la conclusión de la reposición del adoquinado faltare material (adoquín, losetas, piedra comanche), por razones de robo, mal acopio, deterioro, pérdida o por cualquier naturaleza, el CONTRATISTA se verá obligado a reponer el material de reposición de la vía bajo su costo sin esperar retribución monetaria por parte de YPFB.

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

7.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro cuadrado (**M2**), en la cantidad estipulada en el volumen de la obra.

7.5. FORMA DE PAGO

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

ÍTEM N°8. LASTRADO DE TUBERIA

UNIDAD: METRO CUBICO (M3)

8.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en adicionar peso y protección a la tubería mediante la aplicación de hormigón armado de forma continua sobre la tubería de red primaria.

8.2. MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales, herramientas, equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta, poniéndolos a consideración del Supervisor de Obra para su aprobación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 28 de 64

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN
Arena común
Arena fina
Cemento Portland
Fierro de construcción
Tablones de madera

El proceso de lastrado, se efectuará sobre una camisa metálica que será instalada en la tubería de Red Primaria y deberá ser ejecutado de acuerdo con un procedimiento calificado a ser elaborado de manera tal de atender los requisitos especificados en el proyecto y en esta especificación técnica debiendo abordar, en lo mínimo, los siguientes ítems:

- a) proceso utilizado
- b) método de aplicación
- c) ensayos
- d) inspección y reparaciones

8.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez presentado al SUPERVISOR DE OBRA, el procedimiento a realizar tiene que ser revisado y aprobado por el mismo antes de su ejecución.

Teniendo en cuenta lo siguiente:

- El revestimiento de hormigón debe terminar a 20 cm de la pared de embovedado del rio de acuerdo a gráficos.
- El hormigón armado puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.
- Los tubos lastrados sólo deben ser manipulados después de transcurrido el tiempo necesario para que su movimiento no amenace la integridad del revestimiento de hormigón, el tiempo variará de acuerdo con el método empleado, los aditivos acelerantes, y debe constar del procedimiento calificado.
- Los tubos una vez lastrados, deben ser externamente identificados con las siguientes informaciones: PRECAUCIÓN LINEA DE GAS (ver gráficos) y otras que el supervisor considere adecuadas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 29 de 64

Se aplicara el lastrado de tubería en sectores donde se observe que haya posibles contactos con acumulaciones de agua a lo largo del trayecto previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA.

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

8.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **M3**.

8.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°9. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

9.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el carguío, retiro y traslado de todos los escombros resultantes de la obra, así como también, el deshierbe y nivelación del terreno, para realizar los trabajos de excavación en los diferentes tramos del Proyecto. La limpieza se la deberá hacer permanentemente con la finalidad de mantener la obra limpia y transitable.

Los escombros deberán ser recogidos cada tramo, no dejando esta actividad postergada hasta el final de la obra.

Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y previamente a la recepción provisional de la misma, el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar. La limpieza periódica deberá realizarse en cada tramo concluido, dejando el área libre de materiales excedentes y de residuos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 30 de 64

9.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (Volquetas, camionetas, etc.) Para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR al inicio de la actividad.

9.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de limpieza y retiro de escombros serán ejecutados una vez concluidas cada una de las actividades del proyecto, se recogerán todos los excedentes de materiales: escombros, basura, herramientas, equipo, piedras y cuando corresponda el material extraído por el deshierbe y nivelación del sector, etc., además de ello se realizara un barrido del polvo remanente y se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los materiales señalados y transportados hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

Los materiales que indique y considere el SUPERVISOR reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que este indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

A objeto de efectuar una limpieza adecuada, se deberá previamente eliminar todas las aguas estancadas que se encuentren en las zanjas y las cunetas, debiendo ser conducidas las mismas convenientemente a fin de evitar molestias en el al trabajo mismo y a las inmediaciones.

El CONTRATISTA deberá cumplir con los componentes de desmovilización y limpieza final, donde el SUPERVISOR constatará que no haya residuos remanentes de las actividades realizadas durante la obra proveniente de equipos o plantas, que puedan causar efectos nocivos en los habitantes en el sitio de la obra.

Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y previamente a la recepción provisional de la misma, el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar.

La redacción de este acápite debe ser específica y consistente con el ítem, evitando describir el mismo de manera general o genérica.

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

9.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **GLB**.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 31 de 64

9.5. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°10. ELABORACIÓN DE PLANOS AS-BUILT

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

9.6. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la elaboración de Planos que definen en forma precisa la ubicación de las tuberías y accesorios con respecto a líneas de eje de las rasantes municipales, indicando longitudes de tramos, diámetros, perfil, etc.

9.7. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA, deberá proveer todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (cinta de medición, GPS, cámara fotográfica, material de escritorio, software, plotter, etc.), de acuerdo a lo señalado en la propuesta técnica.

9.8. FORMA DE EJECUCIÓN

Los trabajos de elaboración de planos As Built, se llevara a cabo durante la ejecución de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar periódicamente el avance de los planos "As Built" (Planta y perfil según corresponda) al SUPERVISOR, dichos planos cumplirán las especificaciones técnicas requeridas por parte de YPFB, que se detallan a continuación:

- La elaboración de los planos As Built, será realizado por personal calificado (Responsable de Planos As Built), con experiencia y con capacitación en el manejo de paquetes CAD (Computer Aided Design), contando con dominio en el software AutoCad -2011 o versiones posteriores. Se debe presentar la documentación respaldatoria, la misma que será verificada y firmada por el residente de obra, para su presentación al SUPERVISOR.
- YPFB entregara planos de la(s) zona(s) donde se realice el proyecto, en casos excepcionales el CONTRATISTA, será el encargado de conseguir los planos de la zona previa comunicación al SUPERVISOR.
- El SUPERVISOR entregará una guía al CONTRATISTA, con los parámetros mínimos a ser cumplidos para la elaboración de los planos "As Built", siendo estos enunciativos y no

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 32 de 64

limitativos, considerando que estos parámetros podrán ser modificados según el tipo de proyecto a ejecutar, previa autorización del SUPERVISOR.

- En la elaboración de planos As Built, se deberá realizar todas las mediciones y acotaciones necesarias en obra, para que la información sea coherente con la construcción de red secundaria.
- Los planos "As Built" serán entregados periódicamente con anticipación a cualquier solicitud de pago y para la recepción provisional de obra. El formato de presentación será impreso a colores y en medio digital (archivos .dwg – 3 copias en CD).
- La presentación final de los planos "As Built" por parte del CONTRATISTA, deberá realizarse antes de la entrega definitiva de la obra, caso contrario no se realizara la recepción de la obra.

9.9. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será **GLB**.

9.10. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°11. ELABORACIÓN DE DATA BOOK

UNIDAD: GLOBAL (GLB)

9.11. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la elaboración y entrega del Data Book que lleve toda la información técnica, legal y financiera, desde la adjudicación hasta la conclusión de la obra.

9.12. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

9.13. FORMA DE EJECUCIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 33 de 64

La documentación deberá contener la información técnica, legal y financiera de la obra (informe de los trabajos realizados), registros de pruebas, planos de As-Built de las cámaras y válvulas que fueron intervenidas y otros que se mencionan en la forma de ejecución. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar a YPFB, en carpeta un (Data Book), original impreso y digital (formato editable), con dos copias. Detallando los trabajos realizados. El informe debe contener como mínimo:

Documentos

- Índice
- Carta de adjudicación de la empresa
- Fotocopia de certificación presupuestaria.
- Fotocopia de Contrato administrativo.
- Instrucción de inicio por parte de la Unidad Solicitante
- Memorándum de nombramiento de fiscal y supervisor de obra.
- Libro de órdenes.
- Orden de trabajo, si corresponde (Fotocopia).
- Orden de cambio, si corresponde (Fotocopia).
- Contrato modificatorio, si corresponde (Fotocopia).
- Memorándum designación de comisión de recepción.
- Acta de entrega provisional.
- Acta de entrega definitiva.
- Garantía, Pólizas, Seguros de la obra.
- Planilla de pagos.
- Descargo de materiales utilizados.
- Formulario (F-OM-009-2011) (si corresponde).
- Comprobantes de salida de materiales entregados (si corresponde).
- Informe de supervisión de material utilizado en el proyecto (si corresponde).
- Planos Ge referenciados de la ubicación de las cámaras y válvulas.
- Planos en formato KMZ.
- Informe de seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional.
- Formularios de inspección
- Reporte de fotografías del antes y después del lugar donde se realizó el mantenimiento de las cámaras y válvulas.

LA INFORMACIÓN PREVIAMENTE MOSTRADA ES ENUNCIATIVA Y NO LIMITATIVA, SI EL SUPERVISOR DE YPFB LO REQUIERE SE PODRÁN REALIZAR MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO QUE SE VEA CONVENIENTE.

9.14. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **Global (GLB)**, debiendo la empresa contratista debe entregar 1 ejemplar original y 2 copias con el mismo contenido, cada uno debe contener adjunto en DVD todo el data book escaneado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 34 de 64

9.15. FORMA DE PAGO

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.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en LA DESCRIPCIÓN INDIVIDUAL DE LOS ÍTEMS y cualquier tipo de herramientas que sean necesarias para la ejecución de los mismos, 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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 35 de 64

ANEXO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“OBRAS MECÁNICAS”

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 36 de 64

**ÍTEM N°12. CARGUIO, TRANSPORTE Y DESCARGUIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6”
SCH 40**

UNIDAD: TONELADA (TN)

9.16. DESCRIPCIÓN

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

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

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

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

9.17. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Listones de madera
Grúa
Camión Tráiler

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 37 de 64

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

9.18. FORMA DE EJECUCIÓN

La documentación deberá contener la información técnica, legal y financiera de la obra (informe de los trabajos realizados), registros de pruebas, planos de As-Built de las cámaras y válvulas que fueron intervenidas y otros que se mencionan en la forma de ejecución. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar a YPFB, en carpeta un (Data Book), original impreso y digital (formato editable), con dos copias. Detallando los trabajos realizados. El informe debe contener como mínimo:

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

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

Carguío y descarguío de tuberías

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

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

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

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

Cuando se realice el cargado de válvulas y accesorios, el contratista debe tomar en cuenta de realizar el trabajo sin producir daño algún al material, una vez en el medio de transporte, estos deben ir sobre

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 38 de 64

pallets u otro similar, estas deben ser adecuadamente posicionadas y la cara de las válvulas y bridas no deben sufrir daño alguno. Toda actividad debe estar en conocimiento y aprobación del supervisor.

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

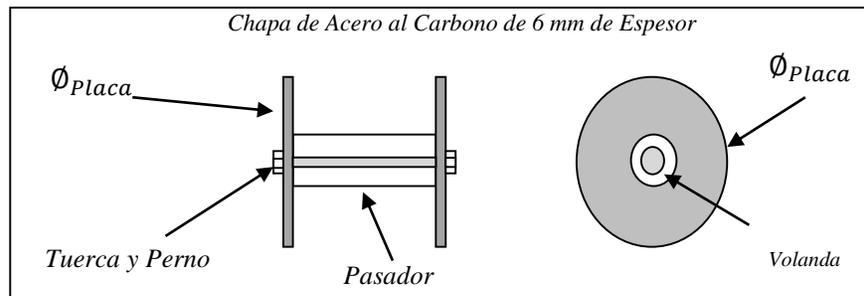
Paso de placa calibradora

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

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

La placa calibradora debe ser calculado mediante la siguiente formula.

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



Donde:

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

Transporte de tuberías

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 39 de 64

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

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

En el transporte de tubos, las cargas son dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento, para el amarre se debe utilizar mínimamente tres cinturones nylon distribuidos adecuadamente para garantizar que la tubería sea transportarse de manera firme y sin movimiento relativo entre tubos, la tensión que ejercen los cinturones debe ser verificada durante el transporte con razonable frecuencia de acuerdo a las condiciones del camino. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, se efectúa una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.

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

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

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

9.19. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **TN**.

9.20. FORMA DE PAGO

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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 40 de 64

ÍTEM N°13. DESFILE Y BAJADO DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40

UNIDAD: METRO (M)

9.21. DESCRIPCIÓN

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

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería

9.22. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Chala de Arroz y/o Aserrín
Operador Camión Grúa
Ayudantes
Camión Grúa

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

9.23. FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el contratista debe verificar que todas las

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 41 de 64

tuberías se encuentren adecuadamente distribuidos y correctamente sujetos, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando los tubos a lo largo del DDV uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

La zanja deberá estar exenta de agua y ante la existencia de esta se procederá al retiro de la misma, mediante el uso de bombas u otro mecanismo adecuado. Cualquiera sea el método adoptado se debe prever de disipar la velocidad del agua, de manera de prevenir la erosión y desgaste de las zonas de desfogue.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado de por lo menos 15 cm de altura por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La cañería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Para el bajado de tubería se debe utilizar equipo adecuado con capacidad suficiente para soportar el peso del tramo a bajar, estas deben estar equipados con eslingas de nylon para la sujeción de la tubería sin dañarlo, el ancho de la eslinga debería ser mínimamente de 7 centímetros para evitar arrugamiento u otro similar en el revestimiento de la tubería. De resultar necesario, personal idóneo acompañará el bajado de la tubería empleando guías de madera para su acomodamiento final.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con por lo menos 25 cm de altura, haciendo un total de 40 cm de tierra cernida para proteger a la tubería de daños.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 42 de 64

Cuando sea necesario el traslado de tramos de tuberías soldados, se debe considerar utilizar equipos adecuados equipados con eslingas de nylon de manera de sujetar la tubería sin dañarla, la distancia máxima entre equipos será de 20 metros entre puntos o lo que recomiende la norma, esto debe ser previamente analizado por el contratista y aprobado por el supervisor de obra evitando que no se flexione la tubería durante su traslado.

Si a criterio del supervisor durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el supervisor puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de holliday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobadas, el contratista correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

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

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

9.24. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por metro (M).

9.25. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°14. CURVADO DE TUBERIA DE ANC ND 6" SCH 40

UNIDAD: PIEZA (PZA)

9.26. DESCRIPCIÓN

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

- curvado de todas las tuberías necesarias para la construcción.
- Paso de placa calibradora.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 43 de 64

9.27. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Chala de Arroz y/o Aserrín
Operador Camión
Operador Dobladora de tubería
Ayudantes
Dobladora de Tubería
Camión Grúa

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

9.28. FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- a) El curvado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será toleradas solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura del tubo en la obra.
- b) Todo curvado en la obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 44 de 64

- c) Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

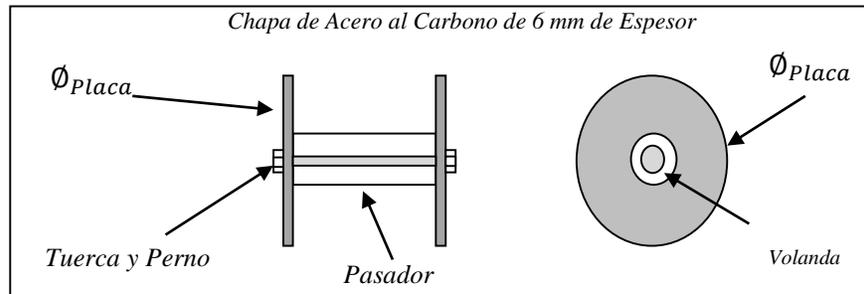
Condiciones para aprobación

El método del curvado debe ser previamente aprobado por el supervisor de YPFB y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

- La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros externos, medidos en cualquier sección de la cañería, después del curvado, no puede exceder el 5% de su diámetro externo especificado en la norma dimensional de fabricación.
- No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la cañería ni en el revestimiento.
- La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería está dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizara cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

$$\phi_{placa} = 0.975 \times \phi_{ex} - 2 \times e$$

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



Donde:

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 45 de 64

- d) La cañería, con grado de curvatura inferior al 50% del grado máximo de curvatura, que después de inspección visual presentara indicios de ovalación mayor a los límites permitidos, deberá ser sometida a la inspección por medio del calibrador.
- e) La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la cañería para verificar posibles daños en los biseles, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la cañería.
- f) En los extremos de las cañerías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro o de acuerdo a normas aplicables.
- g) En las cañerías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la cañería curvada, con una tolerancia.
- h) En los curvados de tramos que contengan una soldadura circunferencial, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro a cada lado de esta. Cuando esto no sea posible, el curvado puede ser realizado, desde que la soldadura circunferencial sea totalmente radiografiada después del curvado. No es permitido reparar la soldadura.
- i) El curvado de la cañería con costura de ser realizado de modo que se evite, durante la soldadura, la coincidencia de las soldaduras longitudinales manteniendo el desfase mínimo.
- j) La cañería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la cañería.
- k) El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

$$R_{min} = \frac{\epsilon \times \phi_{ex} \times e}{2 \times e \times 0.9 \times \tau_{min} - 0.7 \times P_{pro} \times \phi_{ex}}$$

Donde:

- R_{min} = Radio Mínimo de Curvatura para curvado natural en (cm)
- ϵ = Modulo de Elasticidad del Material en (Mpa)
- τ_{min} = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)
- ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (cm)
- e = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)
- P_{pro} = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)

$$\epsilon = 2.00 \times 10^5 [Mpa], \text{ para acero al carbono a temperatura ambiente de } 21 \text{ }^\circ\text{C}.$$

- l) El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.
- m) No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reserva una parte recta de por lo menos 500 mm.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 46 de 64

Durante el curvado la soldadura eventual (tubería con costura), no deberá sufrir ninguna tensión. Por consiguiente será colocada antes del curvado, en otro plano que forme con el eje del tubo, perpendicularmente al plano de curvado.

Inicialmente a los trabajos, se debe posicionar la tubería adecuadamente, en función de las condiciones de terreno y el sentido que tenga la misma se determinará el grado y posición que adoptaran las tuberías a emplear en ese tramo.

Marcado de trabajos

La cañería curvada debe ser marcada en un extremo de la tubería, al momento de ser montado, todos los datos mencionados a continuación deben quedar en la parte de arriba, visible y legible. A continuación los datos mínimos:

- ✓ Angulo de Curvatura.
- ✓ Longitud de tubería curvada
- ✓ Longitud de tubería antes y después del curvado
- ✓ Tipo de Curvado

El sentido de montaje a realizar a la tubería curvada será en función del tipo de curvado realizado, para lo cual se debe indicar en la tubería si el curvado es del tipo:

RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha

LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda

OVER = Curva vertical hacia arriba

SAG = Curva vertical hacia abajo

En las curvas combinadas se debe utilizar la marcación (COMB) seguida del tipo de combinación de acuerdo a los ángulos que pueden ser (OVER-SAG), etc.

En caso que el curvado no sea realizado adecuadamente y este reprobada, el contratista deberá correr a cuenta propia con todo lo necesario y reemplazar la tubería, la cual debe ser de características similares al que se proveyó y con la aprobación del supervisor de obra.

Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- d) El curvado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será toleradas solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura del tubo en la obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 47 de 64

- e) Todo curvado en la obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.
- f) Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

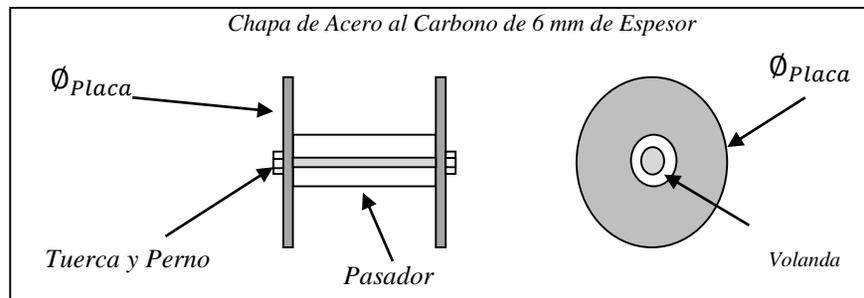
Condiciones para aprobación

El método del curvado debe ser previamente aprobado por el supervisor de YPFB y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

- n) La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros externos, medidos en cualquier sección de la cañería, después del curvado, no puede exceder el 5% de su diámetro externo especificado en la norma dimensional de fabricación.
- o) No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la cañería ni en el revestimiento.
- p) La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería está dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizara cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

$$\phi_{placa} = 0.975 \times \phi_{ex} - 2 \times e$$

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



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 48 de 64

Donde:

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

- q) La cañería, con grado de curvatura inferior al 50% del grado máximo de curvatura, que después de inspección visual presentara indicios de ovalación mayor a los límites permitidos, deberá ser sometida a la inspección por medio del calibrador.
- r) La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la cañería para verificar posibles daños en los biselados, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la cañería.
- s) En los extremos de las cañerías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro o de acuerdo a normas aplicables.
- t) En las cañerías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la cañería curvada, con una tolerancia.
- u) En los curvados de tramos que contengan una soldadura circunferencial, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro a cada lado de esta. Cuando esto no sea posible, el curvado puede ser realizado, desde que la soldadura circunferencial sea totalmente radiografiada después del curvado. No es permitido reparar la soldadura.
- v) El curvado de la cañería con costura de ser realizado de modo que se evite, durante la soldadura, la coincidencia de las soldaduras longitudinales manteniendo el desfase mínimo.
- w) La cañería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la cañería.
- x) El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente fórmula.

$$R_{min} = \frac{\epsilon \times \emptyset_{ex} \times e}{2 \times e \times 0.9 \times \tau_{min} - 0.7 \times P_{pro} \times \emptyset_{ex}}$$

Donde:

R_{min} = Radio Mínimo de Curvatura para curvado natural en (cm)
 ϵ = Modulo de Elasticidad del Material en (Mpa)
 τ_{min} = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)
 \emptyset_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (cm)
 e = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)
 P_{pro} = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)
 $\epsilon = 2.00 \times 10^5 [Mpa]$, para acero al carbono a temperatura ambiente de 21 °C.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 49 de 64

- y) El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.
- z) No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reserva una parte recta de por lo menos 500 mm.

Durante el curvado la soldadura eventual (tubería con costura), no deberá sufrir ninguna tensión. Por consiguiente será colocada antes del curvado, en otro plano que forme con el eje del tubo, perpendicularmente al plano de curvado.

Inicialmente a los trabajos, se debe posicionar la tubería adecuadamente, en función de las condiciones de terreno y el sentido que tenga la misma se determinará el grado y posición que adoptaran las tuberías a emplear en ese tramo.

Marcado de trabajos

La cañería curvada debe ser marcada en un extremo de la tubería, al momento de ser montado, todos los datos mencionados a continuación deben quedar en la parte de arriba, visible y legible. A continuación los datos mínimos:

- ✓ Angulo de Curvatura.
- ✓ Longitud de tubería curvada
- ✓ Longitud de tubería antes y después del curvado
- ✓ Tipo de Curvado

El sentido de montaje a realizar a la tubería curvada será en función del tipo de curvado realizado, para lo cual se debe indicar en la tubería si el curvado es del tipo:

RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha

LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda

OVER = Curva vertical hacia arriba

SAG = Curva vertical hacia abajo

En las curvas combinadas se debe utilizar la marcación (COMB) seguida del tipo de combinación de acuerdo a los ángulos que pueden ser (OVER-SAG), etc.

En caso que el curvado no sea realizado adecuadamente y este reprobada, el contratista deberá correr a cuenta propia con todo lo necesario y reemplazar la tubería, la cual debe ser de características similares al que se proveyó y con la aprobación del supervisor de obra.

9.29. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **PZA**.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 50 de 64

9.30. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°15. BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40

UNIDAD: JUNTA

9.31. DESCRIPCIÓN

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

- Biselado de tubería
- Limpieza de tubería

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

9.32. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 51 de 64

9.33. FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

Biselado y limpieza

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

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

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

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

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

9.34. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **JUNTA**.

9.35. FORMA DE PAGO

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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 52 de 64

ÍTEM N°16. SOLDADURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" SCH 40

UNIDAD: JUNTA

9.36. DESCRIPCIÓN

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

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

9.37. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

9.38. FORMA DE EJECUCIÓN

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 53 de 64

procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

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

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

Calificación de soldadores

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

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

Identificación de soldadores

Una vez realizado la calificación de soldadores, el contratista deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 54 de 64

del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. De identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

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

Electrodos para soldar

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

- ✓ Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- ✓ En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- ✓ Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- ✓ Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- ✓ Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- ✓ Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- ✓ La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- ✓ Los electrodos revestidos, deben ser verificados por muestra si las siguientes características están presentes:
 - Regularidad y continuidad del revestimiento
 - Concentricidad del revestimiento
 - Largo del cuerpo
 - Diámetro del alma
 - Adherencia del revestimiento
 - Ausencia de oxidación
 - Ausencia de deformación o alabeos
 - Integridad de la punta

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 55 de 64

- ✓ La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- ✓ Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- ✓ Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- ✓ Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- ✓ Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- ✓ Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- ✓ Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de tuberías y accesorios

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

- ✓ Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- ✓ Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- ✓ El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- ✓ Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobilladas en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Si existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 56 de 64

- ✓ En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre -30° y $+30^{\circ}$)
- ✓ Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- ✓ Si a juicio del supervisor la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- ✓ Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- ✓ En el avance de soldadura la segunda pasada (hot pass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.
- ✓ No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.
- ✓ Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- ✓ El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- ✓ Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor, con costo para el contratista.
- ✓ Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 57 de 64

- ✓ Antes del acoplado de los tubos, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- ✓ Antes del acoplamiento de los tubos, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- ✓ Todos los biseles de campo de los tubos deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- ✓ Cuando fuera usado acoplador de alineación externa, el largo del primer pase de soldadura debe ser simétricamente distribuido en por lo menos el 50% de la circunferencia antes de su remoción, de acuerdo a lo definido en la API Std. 1104.
- ✓ El tubo no debe ser manipulado antes de la finalización del primer pase o después del amolado de éste. Se deberá concluir la ejecución del segundo pase para permitir su movimiento. En el caso de tubos lastrados o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- ✓ El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- ✓ La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- ✓ En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- ✓ El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“hot pass”), debe cumplir con el procedimiento de soldadura calificada. La calificación del

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 58 de 64

Procedimiento de Soldadura debe ser usada la marcación entre el término del primer pase y el inicio del segundo pase en su tiempo máximo.

- ✓ En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:
 - a) mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
 - b) recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
 - c) aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado;
 - d) no se permiten entalles metalúrgicos provocados por la abertura del arco de soldadura en tubos con MOP que provoquen tensiones circunferenciales iguales o superiores al 40% de la tensión mínima de deformación especificada. Cualquier vestigio de este defecto debe ser eliminado de acuerdo con la norma ASME B31.8;
 - e) iniciar los pases de soldadura en lugares desfasados en relación a los anteriores y al inicio de un pase debe superponerse al final del pase anterior;
 - f) no se permite el punzonamiento de las soldaduras.

Inspección Visual de Soldadura

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 59 de 64

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

Reparación de soldadura

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

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

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

Remoción de los defectos

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

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

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

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

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

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 60 de 64

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

Control de desempeño de soldadores

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

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

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

9.39. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **JUNTA**.

9.40. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°17. END POR RADIOGRAFIA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40

UNIDAD: JUNTA

9.41. DESCRIPCIÓN

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 61 de 64

9.42. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

- Movilización y desmovilización de un (1) equipo Radiográfico con (1) un radiólogo nivel I, ambos con licencia para el uso de material radiactivo otorgado por el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), (1) un inspector Nivel II calificado para evaluación e interpretación de placas Radiográficas industriales. Todo el personal con una experiencia específica mínima certificada de 2 años.
 - Permanencia (equipo y personal), el personal y equipo de radiografiado debe permanecer en obra constantemente de acuerdo al cronograma de obra.
 - Suministro de materiales consumibles, propios de las labores del radiografiado.
 - Elaboración de procedimientos e informes de ensayo.
 - Provisión de Placas Radiográficas por junta soldada

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 62 de 64

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

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

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

9.43. FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

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

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

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

a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 63 de 64

b) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldadura o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas soldadas, estas formaran parte del total de juntas a inspeccionar definido por el tipo de localización.

c) Localidades de acuerdo a ASME B31.8:

- Localidad Clase 4, inspeccionar un 75% de las juntas soldadas.
- Localidad Clase 3, inspeccionar un 40% de las juntas soldadas.
- Localidad Clase 2, inspeccionar un 15% de las juntas soldadas.
- Localidad Clase 1, inspeccionar un 10% de las juntas soldadas.

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

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

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

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

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

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 64 de 64

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

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

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

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

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

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

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.

9.44. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **JUNTA**.

9.45. FORMA DE PAGO

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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 65 de 64

**ÍTEM N°18. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/ MANTA TERMOCONTRAIBLE DN 6"
(C/PROVISIÓN)**

UNIDAD: JUNTA

9.46. DESCRIPCIÓN

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

- Limpieza de junta
- Verificación de grado de limpieza
- Provisión de mantas termocontraibles
- Revestimiento de juntas con mantas termocontraibles.
- Prueba de adherencia
- Paso de Holliday detector

9.47. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Arena Fina cernida
Garrafa con GLP
Primer, Cierre y Manta Termocontraible
Especialista Mantero
Ayudantes
Especialista Arenador
Operador Camión Grúa
Equipo Arenador
Compresor
Camión Grúa

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 66 de 64

En caso de realizar la limpieza con bristle blaster, considerar todo lo necesario para la limpieza mediante este método, como ser, equipo bristle blaster, cepillos para bristle blaster, especialista en bristle blaster.

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

9.48. FORMA DE 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 las mantas termocontraíbles

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.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 67 de 64

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 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.

Se monitorea periódicamente la calidad de aire suministrado por los equipos de respiración autónoma. No se permite, salvo indicación expresa por la supervisión, 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.

Blister Blaster

Inicialmente se asegura que se ha limpiado lo más posible cualquier presencia de aceite o grasa mediante la utilización de algún solvente apropiado.

Posteriormente se pasa el cepillo de bristle blaster utilizando su equipo correspondiente, se realiza el paso del mismo hasta eliminar todo rastro de óxido, dejando la superficie con un acabado de perfil de metal brillante. Posteriormente se determina si el grado alcanzado es el recomendado por el fabricante del producto a utilizar posteriormente.

Verificación de grado de limpieza

Cualquiera fuese el método a emplear para la limpieza, se usa equipo rugosímetro para determinar las irregularidades que posee una superficie, y verificar el grado de anclaje que tiene dicha superficie.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 68 de 64

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 mantas termocontraibles

Como se puede evidenciar en el punto 1, la contratista debe proveer la manta termocontraible, las mantas termocontraibles provistas deben ser compatible con el tipo de revestimiento de la tubería, se debe incluir los cierres, líquidos imprimantes y otros materiales necesarios para el trabajo.

Revestimiento de juntas

Para el proceso de aplicación, tanto del primer epoxi como de la manta termocontraible, se siguen estrictamente las instrucciones y recomendaciones adicionales del fabricante del producto.

El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada que tenga conocimientos en revestimientos de tubería con mantas termo contraíbles, debiendo presentar un certificado que lo acredite al supervisor de Obra de YPFB.

Este trabajo será controlado por el supervisor de Obra de YPFB, el cual podrá exigir su cambio en caso de existir fallas durante el manto de la tubería; así como de la manta utilizada durante el revestimiento de la tubería.

Para la realización de los trabajos se sigue lo siguiente:

Pre calentamiento

Realizado todo lo indicado y según corresponda, la cañería deber ser pre-calentada dentro del rango de temperatura (50-70) °C y hasta un ancho mínimo de 100 mm. A cada lado de la unión con el revestimiento integral.

Los tiempos de calentamiento previo varían con el diámetro del caño, el espesor de la pared y principalmente con las condiciones de temperatura ambiente que imperen en el lugar, por lo que se aconseja en caso de esto último aplicar lo detallado a continuación:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 69 de 64

- Para climas cálidos: Puede suceder que por radiación solar (según el horario de aplicación), la superficie a revestir alcance por sí sola la temperatura especificada. En éste caso, se deberá evitar el flameado del caño, o hacerlo sólo en los lugares que no alcancen la temperatura detallada.

- Para climas fríos: Al realizarse el flameado puede verificarse que la temperatura en algunos sectores de la cañería continúe aún fuera de los parámetros establecidos, entonces se deberá proceder a realizar un nuevo flameado y si aún persiste esta diferencia sería conveniente minimizar con elementos adecuados para este tipo de tareas, los efectos provocados por condiciones climáticas muy adversas (Ej.: vientos, etc.).

Se aconseja que el instalador de mantas verifique siempre la temperatura con un termómetro certificado como mínimo en 5 puntos distribuidos alrededor del caño los cuales deben encontrarse dentro del rango establecido.

Colocado del Primer

El primer mezclado tiene una vida útil de aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente después del mezclado. Mientras mantenga consistencia líquida puede ser empleado.

Mezclar el primer epoxi componentes A y B en relación 1:1 o como indique el fabricante. Revolver por lo menos 30 segundos para asegurar una mezcla homogénea (uniforme).

Aplicar una capa fina de la mezcla con pincel a un espesor uniforme sobre metal desnudo.

Existen mantas que vienen con el primer adherido, si ese fuera el caso se obvia este punto.

Colocado de la Manta Termocontraible

Retirar parcialmente el film desmoldante de protección. Centrar la manta sobre la junta de soldadura o parte a cubrir, previendo que el solapado quede en la parte superior del tubo (entre la 10 y las 2 en las agujas del reloj). El traslape es como mínimo de 2” en toda la extensión de la manta.

1. Presionar firmemente con rodillo el borde de la manta posicionada, es aconsejable cuando la temperatura este por debajo de los 10 °C flamear suavemente el adhesivo del extremo de la manta antes de realizar su colocación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 70 de 64

2. Envolver el tubo con la manta sin cruzarlo retirando previamente todo el film desmoldante evitándose en todo momento que el adhesivo de la manta tenga contacto con partículas de tierra, asegurándose a la vez el largo deseado de vuelo o huelgo.
3. Calentar suavemente la cara a solapar, principalmente en climas fríos (por debajo de los 10 °C) ya que en ambiente cálidos podrá obviarse.
4. Superponer y presionar firmemente en el lugar con rodillo hasta verificar visualmente presencia de adhesivo en los bordes. Realizar la aplicación del cierre.

Aplicación De Cierres/Sellos

- Tomar el cierre con cara adhesiva hacia arriba (cuadrículada).
- Plegarlo longitudinalmente a la mitad.
- Posicionar centrado sobre la unión sosteniéndolo de un lado de modo que el otro quede levantado. Aplicar toques rápidos de llama fuerte en la mitad expuesta hasta que la superficie del mismo cambie de color y se torne más brillante, rápidamente pegar sobre la manta y asegurar firmemente con guante o rodillo evitando la formación de arrugas o burbujas.
- Dejar libre la otra mitad y flamear de la misma manera que se detalló anteriormente.
- Pegar ese lado y asegurar bien el resto del cierre con rodillo o mano enguantada.

La importancia del sello se limita a evitar el deslizamiento de la manta durante su contracción y posterior enfriamiento a temperatura ambiente, por lo que se recomienda especial atención al realizar la colocación de los mismos.

Una vez aplicado los sellos comenzar el calentamiento en el centro de la manta alrededor del tubo con movimientos abiertos de vaivén desde la parte baja en forma circunferencial sin focalizar en ningún punto y con la llama de la antorcha preferentemente atacando en posición perpendicular a la superficie tratada, aproximadamente a 10/15 cm (4"/6") de esta, hasta lograr la contracción en un anillo central. En caso de utilizar dos antorchas, los operadores deberán estar enfrentados uno a cada lado del tubo. Evitar el flameo intenso y directo sobre el sello.

Continuar con el calentamiento circunferencial, para evitar la formación de burbujas, desde el centro hacia uno de los lados hasta completar la contracción. De igual manera calentar el lado restante.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 71 de 64

Puede presentarse en ocasiones que el viento tenga el sentido de la línea de tendido, en estos casos es aconsejable iniciar la contracción desde el extremo desde donde proviene el mismo a fin de evitar la oclusión de burbujas de aire.

Finalizar el calentamiento al observar que el adhesivo asoma por los bordes de la manta en toda la circunferencia, flamear los bordes sobre el revestimiento integral y luego horizontalmente toda la superficie para asegurar adherencia uniforme.

De considerarse necesario, mientras el adhesivo se encuentre blando repasar la manta con un rodillo rodeando la circunferencia del tubo para sacar cualquier burbuja de aire atrapada desplazándola hacia la zona cercana al cierre, empujándola luego hacia el borde más cercano. No pasar rodillos planos sobre el lomo de las soldaduras, sino a sus lados.

Prestar especial atención al área revestida para asegurar que no queden espacios vacíos o canales. Sobre los caños pequeños presione firme y completamente con un rodillo o con mano enguantada.

Al finalizar, repasar con llama para asegurar adherencia en todo el borde del sello y la superficie. Observar fluencia de adhesivo bajo las zonas solapadas.

Se recomienda en climas fríos, calefaccionar las mantas previas a desenrollarse ya que de no efectuarse podría manifestarse una separación entre el backing y el adhesivo, en el caso de las cajas es necesario que estas sean resguardadas de agentes externos que pueden afectar al producto (Ej.: rocío, nieve, escarcha, lluvia, etc.).

La exposición a intemperie por períodos largos puede ocasionar desprendimientos parciales de los cierres. Este comportamiento no perjudica la calidad de la protección brindada por la manta, ya que luego del enfriamiento el cierre no tiene influencia sobre el conjunto. Si eventualmente se producen levantamientos parciales de los sellos, se recomienda calentar nuevamente la zona despegada y adherir nuevamente.

La manta está lista cuando:

- La superficie de la manta esta lisa
- No existen lugares fríos a lo largo de la manta.
- El cordón de soldadura puede verse bajo la manta
- El flujo de primer es evidente en ambos bordes.
- La manta está plenamente adherida a la cañería y al revestimiento existente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha: 25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 72 de 64

- La línea en el traslape haya desaparecido y sea completamente lisa.
- Después de una inspección visual táctil la manta no presenta bolsones de aire, arrugas y en los bordes se encuentra el adhesivo en toda la superficie.

Consideraciones para los Revestimientos

Se debe asegurar que la tubería sea manipulada por personal debidamente entrenado y calificado; así mismo, los equipos y accesorios a emplearse durante la operación de manto y reparación de las tuberías, sean los adecuados y puestas a consideración y aprobación del supervisor de YPFB.

Las mantas termo contraíbles, se deberán aplicar sobre todo a tuberías con revestimiento multicapa, esto con la finalidad de proteger el sector de la junta soldada.

Preparación de la Manta Termocontraible

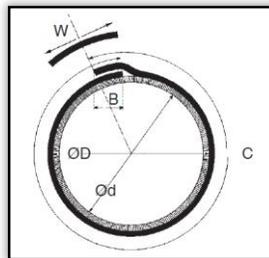
Se realizará el corte de la manta en las dimensiones apropiadas, de acuerdo a la tabla 1:

Tabla 1. Dimensiones de la Manta de Acuerdo al Diámetro.

DN (in)	ID (in)	OD (in)	B (in)	C (in)	W (in)
2	0,079	2,375	2	12	4
3	0,118	3,500	2	15	4
4	0,157	4,500	2	18	4
6	0,236	6,625	2	25	4

El colocado de la manta se realizará según la figura 1.

Figura 1. Diagrama de colocado de la manta



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha: 25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 73 de 64

Tabla 2. Dimensiones del Colocado de la Manta

Ø D	Ø d	C		B		W	
		Plg.	Mm	Plg.	mm	Plg.	mm
2375	50	12	305	2	50	4	100
2875	65	13	330	2	50	4	100
3500	80	15	380	2	50	4	100
4000	90	18	460	2	50	4	100
4500	100	18	460	2	50	4	100
5563	125	21,5	550	2	50	4	100
6625	150	25	640	2	50	4	100
8625	200	31,5	800	2	50	4	100
10750	250	38,5	980	2	50	4	100
12750	300	45,5	1150	2	50	4	100
14000	350	49,5	1260	2	50	4	100
16000	400	56	1420	2	50	4	100
18000	450	62,5	1590	2	50	4	100
20000	500	69,5	1770	2	50	6	150
22000	550	77	1950	2	50	6	150
24000	600	83	2110	2	50	6	150
26000	650	89,5	2270	2	50	6	150
28000	700	95,5	2430	2	50	6	150
30000	750	102,5	2600	2	50	6	150
32000	800	108,5	2760	2	50	6	150
34000	850	115,5	2930	2	50	6	150
36000	900	122	3100	2	50	6	150

- Se realizará el corte de las puntas del extremo de la manta (en el traslape) 2 x ½ pulgadas de largo x ancho.

Prueba de Adherencia

- Aplica a todas las juntas en las que se utilizará una manta termocontraíble para revestimiento anticorrosión. Se escogerá aleatoriamente una junta revestida del día anterior para realizar las pruebas descritas líneas más abajo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha: 25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 74 de 64

- Se procederá a realizar dicho procedimiento en la manta que escoja el supervisor para verificar la calidad del revestimiento:
- ✓ El ensayo se debe efectuar a la mañana siguiente de aplicación de manta termocontraible, considerando ensayar en un tiempo mínimo de 15 horas. En caso de que se realice la prueba en horas de la tarde, se puede enfriar la manta protegiéndola de los rayos solares y/o utilizando agua.
- ✓ La frecuencia del ensayo será de una prueba por trabajo ejecutado en una jornada por un mismo equipo de manteadores calificados.
- ✓ La inspección de adherencia debe ser verificada preferentemente y de ser posible a una temperatura de la manta termocontraible de máximo 25 °C, la cual será verificada a través de un medidor de temperatura (ambos, tubería y manta termocontraible, deberán encontrarse a dicha temperatura)
- ✓ Se cortará una tira de 25 x 150 mm, perpendicularmente al eje de la tubería con una navaja (posición de inicio: horaria de 9 o 3), una en el área que se encuentra entre la soldadura circunferencial y el revestimiento de línea.
- ✓ Se debe remover manualmente los primeros 30-40 mm del borde la tira, utilizando una espátula, destornillador o una navaja, donde será colocada la grapa del dinamómetro.
- ✓ Se debe ajustar el dinamómetro para la realización de la prueba de adherencia, al borde de la tira de prueba y se instalará grapa para la prueba respectiva.
- ✓ Tomando el dinamómetro con ambas manos, se estirará firmemente de acuerdo a los valores de la Tabla 1. con un ángulo de 90° con respecto a la circunferencia de la tubería, manteniendo la carga por 60 segundos.

Tabla 3. Fuerza de Adhesión

Ancho del corte	Manta sin Primer (kg)	Manta con Primer (kg)
Faja 25 mm	2.5 Kg	5.0 Kg
Faja 50 mm	5.0 Kg	10.0 Kg

- ✓ La distancia de desprendimiento no deberá superar los 50 mm, siempre manteniendo el sentido del ángulo de tirado.
- ✓ Se realizará la medición del área de la manta cortada (largo x ancho), para verificar los kgf dinamómetro entre el área del corte de la manta termocontraible, estén acordes con la especificación de adhesión en hoja de datos del producto.
- ✓ Si la prueba de adherencia resulta con valores de desprendimiento superiores a los 50 mm, esto indica que la manta queda invalidada, en estos casos se debe proceder a realizar la prueba

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 75 de 64

a otra manta de la misma jornada, del mismo equipo de instaladores y se debe decidir de acuerdo a las siguientes posibilidades:

- ✓ Si el resultado fuera igual, se debe proceder a efectuar el ensayo sobre todas las mantas instaladas por el mismo equipo y en la misma jornada de trabajo.

Si el resultado estuviera dentro de lo permisible en la segunda manta, se validaran las mantas instaladas.

9.49. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **JUNTA**.

9.50. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°19. VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO

UNIDAD: METRO (M)

11.1. DESCRIPCIÓN

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

- Paso de holliday detector a todo la tubería revestida
- Reparación de revestimiento de tuberías y juntas

11.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem, tales como:

Vela para reparar revestimiento
Parche para reparar revestimiento
Holiday Detector

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 76 de 64

Además, estos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

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

11.3. FORMA DE EJECUCIÓN

DETECCIÓN DE HOLIDAY EN TUBERÍA DE ACERO DE 6 PLG DE DN

Una vez realizada la excavación y conseguido la exposición de la tubería enterrada de acuerdo a las dimensiones especificadas, la empresa contratista deberá coordinar con el Supervisor de Obra de YPFB para que realice la toma de datos del estado en la que se encuentra la tubería, y será él quien autorice el inicio de la detección de Holiday.

A continuación se detallan las acciones a tomar para el correcto desarrollo de la detección de Holiday en la tubería:

El tubo recubierto deberá inspeccionarse eléctricamente para detectar discontinuidades de acuerdo con las normas de la Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión NACE RP-02-74.

La velocidad del detector de discontinuidades no deberá exceder un pie por segundo y tampoco deberá dejarse el detector de discontinuidades activado mientras se encuentre estacionado sobre la superficie del tubo recubierto.

A continuación se detallan algunas consideraciones para el manejo del equipo Holiday:

El equipo detector de fallas en revestimiento anticorrosivo, deberá estar compuesto generalmente de los siguientes elementos:

- Baterías.
- 1 cargador de batería (110V o 220V)
- 1 Destornillador para cambio de voltaje.
- 1 Cable de tierra de longitud
- 1 Varilla de manipulación.
- 1 Porta electrodo (para usar con los electrodos)
- Electrodo para tubería de 2", 3", 4", 6" y 8"

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 77 de 64

Esta clase de equipos genera alto voltaje y debe utilizarse con cuidado. El responsable del manejo del equipo debe de leer detenidamente estas instrucciones antes de proceder a la utilización del aparato.

- **CONDICIONES DE CAMPO**

- Todo equipo electrónico conectado al ducto que será inspeccionado debe ser apagado o desconectado Ej. Rectificados de Protección Catódica, esto no contempla ánodos de sacrificio.
- La superficie para ser sometida a inspección deberá estar seca (libre de humedad), limpia y exenta de arrugas del propio revestimiento que imposibiliten el perfecto contacto entre electrodo y revestimiento (La humedad en la superficie del tubo puede causar una fuga de corriente considerable, reduciendo así la corriente efectiva de la prueba).
- La tubería para ser inspeccionada debe estar separada de la superficie a una altura entre 30 a 60 cm.

- **SELECCIÓN DE LA TENSIÓN DE INSPECCIÓN**

- Verificar la tensión de inspección de acuerdo a datos del revestimiento proporcionados por el fabricante.
- El valor mínimo de tensión debe estar dentro del 20% del voltaje calculado por la siguiente fórmula:

$$V = K\sqrt{T} \quad (1)$$

Donde:

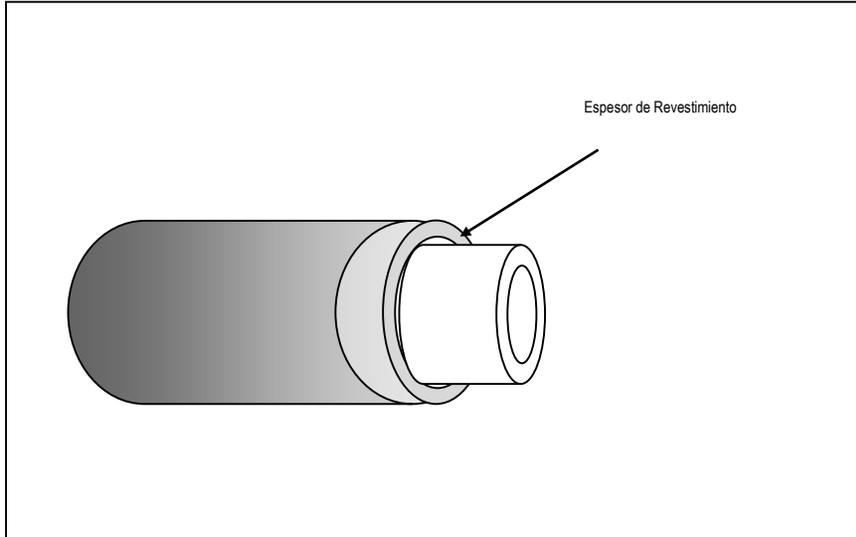
V = Voltaje de prueba en Voltios.

T = Espesor del revestimiento mills (milésimas de pulgada)

K = Constante de 1.250 para revestimientos superior a 30 mills y 525 para menores a 30 mills.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 78 de 64



En el siguiente cuadro se presenta un resumen de valores de tensión

ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO EN MILÉSIMA DE PULGADA	VOLTAJE DE PRUEBA EN VOLTS
16	2100
31	7000
62	9800
94	12100
125	14000
156	15000
188	17000
500	28000
625	31000
750	35000

Ejemplos de tensión especificados para marcas:

*Tensión a aplicar en revestimiento de Cinta Poliken # 980-20 protección anticorrosiva:

- Tensión mínima 5000 V
- Tensión máxima 7500 V

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 79 de 64

*Tensión a aplicar en revestimiento de cinta de protección anticorrosiva (Poliken # 980-20) más mecánica (PoliKen # 955-20):

- Tensión mínima 8000 V
- Tensión máxima 11000 V

**Tensión a aplicar en revestimiento Tricapa (Polietileno Extruido)

Tensión mínima 12000 V

Tensión máxima 15000 V

* ** Fuente: Ficha Técnica del fabricante.

● **PREPARACIÓN DE EQUIPO**

Equipo a utilizar: Holiday Detector

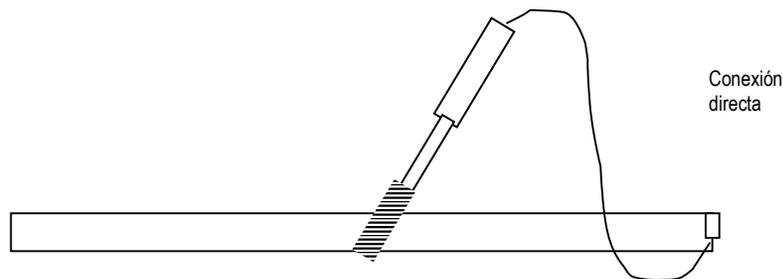
Para la manipulación del equipo el personal debe portar con su EPP.

● **FORMA DE CERRAR EL CIRCUITO**

Se debe realizar el aterramiento de la tubería de acero y el equipo Holliday mediante cualquiera de los siguientes métodos:

○ **CONEXIÓN DIRECTA:**

Se debe realizar la conexión directa entre la tubería y el equipo Holliday detector mediante el cable de tierra, con el uso de grampas, horquillas o clavija.

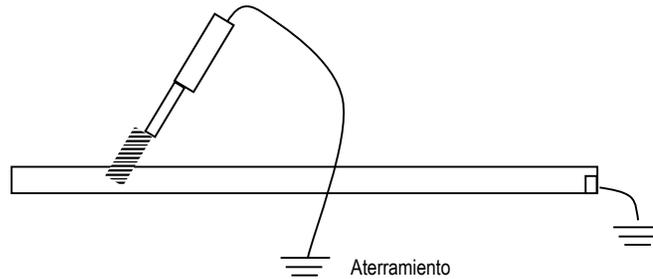


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 80 de 64

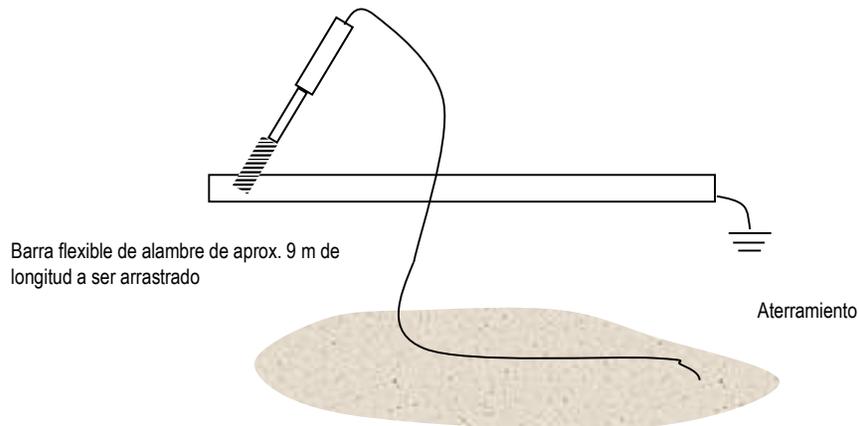
○ **ATERRAMIENTO**

Se debe realizar el aterramiento de la tubería utilizando horquillas y jabalinas, el holiday detector deberá ser aterrado en el extremo de cable de tierra mediante una jabalina.



○ **ATERRAMIENTO Y USO DE CABLE DE TIERRA**

Se debe realizar el aterramiento de la tubería utilizando horquillas y jabalinas, el holiday detector es aterrado por el uso de una barra flexible de alambre (conductor) de aproximadamente 9 metros de longitud, y es arrastrado a lo largo de la tierra.



NOTA

En áreas áridas, arenosas o rocosas de alta resistividad eléctrica, la conexión directa del cable de tierra entre la tubería de metal y la terminal de aterramiento del Holiday detector debe ser mantenida.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 81 de 64

○ **INSPECCIÓN**

PRECAUCIONES

A causa de los altos voltajes que se alcanza no se debe tocar al mismo tiempo el cable de tierra y la parte de metal del electrodo con el que se inspecciona.

Una vez preparado el equipo se procederá a encenderlo, pasando el electrodo sobre la tubería a inspeccionar. El detector accionará la alarma sonora si detecta cualquier poro, discontinuidad o área del recubrimiento que cuente con un espesor con valor abajo del permisible.

NOTAS

- ✓ Antes de cada jornada de trabajo y siempre que haya dudas sobre el perfecto funcionamiento del equipo debe ser realizada la verificación de funcionamiento del equipo.
- ✓ Cuando una falla es evidenciada por la alarma sonora, el electrodo puede recalibrarse para delimitar el área que presenta el problema.
- ✓ Se deberá marcar y enumerar las áreas donde el detector señale las fallas para su corrección.
- ✓ Repetir el procedimiento en las áreas de falla que fueron marcadas y corregidas para su verificación.

• **ENSAYOS REALIZADOS PARA VERIFICACIÓN FUNCIONAMIENTO DE EQUIPO**

La tensión ajustada será verificada conforme a la siguiente instrucción, antes de cada jornada de trabajo y siempre que haya dudas sobre el perfecto funcionamiento del equipo, no siendo necesario el registro de esta verificación.

Antes de la verificación e inspección se debe hacer la conexión a tierra entre la tubería y el equipo:

- ✓ Realizar un orificio en el revestimiento, a un mínimo de 15 pulgadas (381 mm) del extremo del tubo, utilizando una herramienta puntiaguda para alcanzar la superficie del tubo. Puede ser utilizado un orificio ya existente.
- ✓ Mover el electrodo detector de resorte para el frente y para atrás pasando sobre el orificio.
- ✓ Si el aparato detecta la presencia de la falla, la tensión quedará ajustada igual a la tensión inicial.
- ✓ Si el aparato no detecta la falla, aumentar la tensión lentamente hasta que el aparato pueda detectarla, emitiendo una señal sonora característica, no debiendo ser pasada la tensión máxima de prueba.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 82 de 64

Cuando se llegue al ajuste máximo de tensión sin emitir la señal sonora, se deberá analizar los siguientes ítems:

- Equipo.
- Sistema conector a tierra.
- Espesor del revestimiento.

EN EL CASO DE EXISTIR DEFECTOS ENCONTRADOS, Y DE ACUERDO A INSTRUCCIONES DEL SUPERVISOR DE OBRA DE YPFB, LA EMPRESA CONTRATISTA PROCEDERÁ CON LA REPARACIÓN DEL RECUBRIMIENTO.

Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando velas de reparación o parches de reparación, el tipo de material a utilizar 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. Es necesario retirar la suciedad adherida y arreglar los bordes salientes para que no dañen el parche. Queda a criterio de la inspección, realizar el cambio de mantas si el daño es mayor al indicado.

DETECCIÓN DE HOLIDAY EN TUBERÍA DE ACERO DE 6 PLG DE DN

Una vez que se haya concluido con la reparación del recubrimiento de tuberías, se deberá realizar nuevamente la verificación de discontinuidad eléctrica, por tanto, se utilizará el equipo Holiday Detector siguiendo las consideraciones señaladas en el punto 1 del presente acápite. El revestimiento será aprobado siempre y cuando al pasar equipo por la tubería no se detecte ninguna discontinuidad (sin piteo del equipo).

11.4. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **Metro (M)**, en la cantidad estipulada en el Volumen de la Obra.

11.5. FORMA DE PAGO

El pago del ítem se hará de acuerdo a contra avance de la obra, a la unidad y precio de la propuesta aceptada, además deberá respaldarse con un registro fotográfico de cada actividad realizada.

Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley. Cualquier imprevisto correrá por cuenta de la empresa adjudicada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 83 de 64

ÍTEM N°20. PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 6"

UNIDAD: METRO (M)

9.51. DESCRIPCIÓN

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

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

9.52. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Agua
Chancho de Limpieza
Chancho de secado
Especialista Prueba Hidrostática
Ayudantes
Chofer Camión Cisterna
Equipo completo para Prueba Hidrostática

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha:25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 84 de 64

9.53. FORMA DE 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 carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobada la prueba hidrostática. Considerando que la longitud de las válvulas es despreciable respecto a la longitud de la tubería y además se está instalando carretel en este tramo, no es necesario descontar las longitudes de estas.

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

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

Soldadura de Cabezales

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 85 de 64

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

Limpieza

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

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

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

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

Paso de placa calibradora

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

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

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

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

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo del tubo (pulg.)

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 86 de 64

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

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

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

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

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

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

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

Provisión y llenado de agua

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

El agua a utilizar deberán mínimamente cumplir los siguientes parámetros:

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 87 de 64

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

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

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

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

Donde: **VH2O = volumen de agua requerido en metros cúbicos**
Di = diámetro interno del ducto en metros = De – 2t
L = longitud de la tubería en metros

Prueba Hidrostática

Prueba

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

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

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

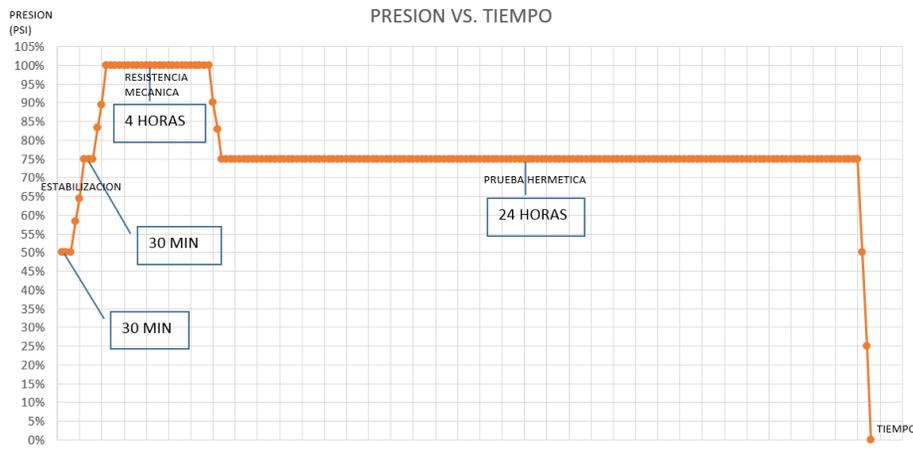
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO	Fecha: 25/05/2019
	CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 88 de 64

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

Secuencia de presurización

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

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



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 89 de 64

Detección y Localización de Pérdidas

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

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

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

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

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

Criterio de aceptación y rechazo.

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

Vaciado y disposición final del agua

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 90 de 64

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

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

Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar polly pigs de media o alta densidad. La cantidad de polly pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

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

9.54. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **M**.

9.55. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°21. CORTE DE TUBERIA DE ANC DN 6" SCH 40

UNIDAD: PUNTO (PTO)

9.56. DESCRIPCIÓN

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

- Corte de tuberías

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 91 de 64

9.57. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

9.58. FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

Corte de Tubería

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 92 de 64

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

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

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

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

9.59. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **PTO**.

9.60. FORMA DE PAGO

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.

ÍTEM N°22. RECUPERACIÓN DE TUBERIA DE 6"

UNIDAD: METRO (M)

9.61. DESCRIPCIÓN

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

- Corte de tuberías
- Recuperación de tuberías seccionadas (cortadas)
- Clasificación de tubería recuperada

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 93 de 64

9.62. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

9.63. FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez realizada la interconexión de la variante de Red Primaria mediante soldaduras al Sistema de Distribución Primario, la tubería que dejo de estar en servicio será retirada y recuperada.

Este trabajo de recuperación de cañería consiste en seccionar la tubería que se encuentra fuera de servicio mediante el corte de tubería. Posteriormente se clasificara la tubería recuperada para su ingreso a almacenes de YPFB. Para estos trabajos el CONTRATISTA debe presentar un procedimiento de trabajo.

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

Corte de Tubería

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 94 de 64

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

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

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

- Longitud
- Número del tubo
- Espesor

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

Clasificación de la Tubería

La tubería recuperada será clasificada para su ingreso a almacenes de YPFB en:

- Regular, cuando es posible reutilizar la tubería.
- Mala, cuando no es recomendable la reutilización de la tubería.

Para realizar la clasificación, mínimamente se realizara una inspección visual y paso de placa calibradora a la tubería recuperada.

9.64. MEDICIÓN

La unidad de medida para el presente ítem será por **M**.

9.65. FORMA DE PAGO

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:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 95 de 64

ANEXO 3

GRÁFICOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:



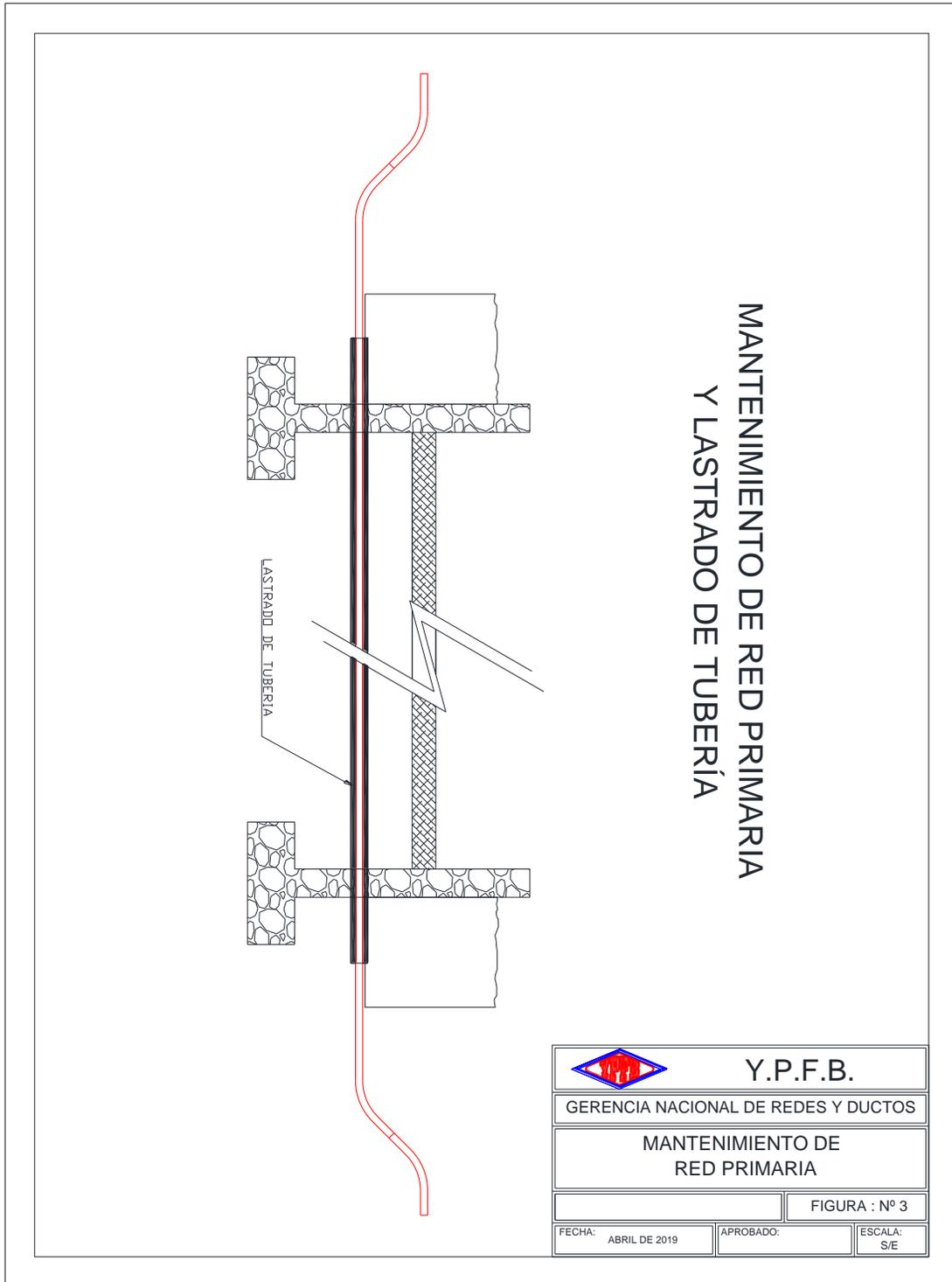
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS

RG-02-A-GCC

**MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO
CIUDAD DE EL ALTO**

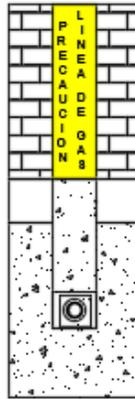
Fecha: 25/05/2019

Hoja: 96 de 64

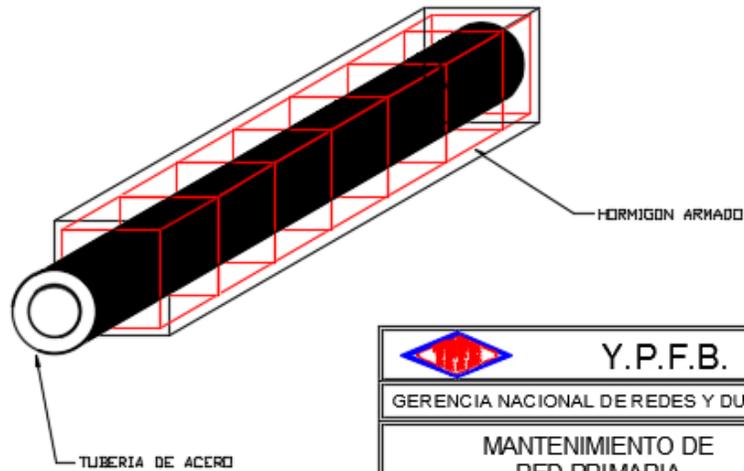


Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

IDENTIFICACIÓN DE LA LINEA DE GAS EN LA PARED INTERIOR DEL EMBOVEDADO



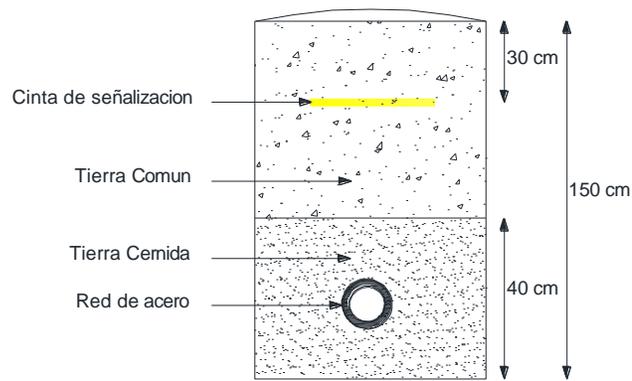
LASTRADO DE TUBERIA



 Y.P.F.B.		
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS		
MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA		
		FIGURA : N° 3
FECHA: ABRIL DE 2019	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

REPOSICIÓN DE ZANJA



		Y.P.F.B.
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS		
MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA		
		FIGURA : N°
FECHA: ABRIL DE 2019	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

 <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 99 de 64

ANEXO 4

VALIDACIONES

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 100 de 64

1. FACTURACION Y TRIBUTOS

FACTURACION

La factura debe ser emitida de acuerdo a normativa vigente a nombre de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos consignando el Número de Identificación Tributaria (NIT) 1020269020.

La factura deberá emitirse en el momento que finalice la ejecución o la prestación efectiva del servicio o a momento de percibir el pago total o parcial, lo que ocurra primero, sin deducir las multas ni otros cargos.

El proponente adjudicado (persona natural o jurídica, empresa unipersonal, sociedad accidental) deberá presentar el "Certificado de Inscripción" o reporte Consulta de Padrón emitido por el Servicio de Impuestos Nacionales, como evidencia de que la actividad económica registrada guarda relación con el objeto del proceso de contratación.

En caso de otorgarse un anticipo el contratado está obligado a emitir factura a momento del pago.

TRIBUTOS

El adjudicado declara que todos los tributos vigentes a la fecha y que puedan originarse directa o indirectamente en aplicación del contrato, son de su responsabilidad, no correspondiendo ningún reclamo posterior.

2. GARANTIAS FINANCIERAS

a) GARANTIA DE SERIEDAD DE PROPUESTA

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) **ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:**

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero- ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia mínimamente 150 días calendario computables a partir de la "*Fecha de presentación de propuestas*", establecida en el Cronograma de Plazos del DBC, por un monto equivalente de al menos 1(%) del valor total de la propuesta económica.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 101 de 64

expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con mínimamente 150 días computables a partir de la “Fecha de presentación de propuestas”, establecida en el Cronograma de Plazos del DBC, por un monto equivalente de al menos 1(%) del valor total la propuesta económica.

- **Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia , registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia mínimamente 150 días computables a partir de la “Fecha de presentación de propuestas”, establecida en el Cronograma de Plazos del DBC, por un monto equivalente de al menos 1(%) del valor total de la propuesta económica

b) GARANTIA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) **ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:**

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera **(Bancaria)** del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero – ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia mínimamente de 90 días calendario, computables a partir de la fecha de su emisión, por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (Bancaria) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero – ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia mínimamente de 90 días calendario, computables a partir de la fecha de su emisión, por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado.

c) GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO.

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) **ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:**

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera **(Bancaria)** del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero- ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 102 de 64

irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente al 7% del valor total del contrato.

- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente al 7% del valor total del contrato.
- **Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente al 7% del valor total del contrato.

d) **GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS.**

A elección de la empresa (proponente o adjudicada, según corresponda) ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero- ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (**Bancaria**) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 60 días calendario adicionales a la vigencia del contrato, por un monto equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

2.1 OTROS TIPOS DE GARANTÍA

GARANTÍA DE BUENA EJECUCIÓN DE OBRA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 103 de 64

A elección de la empresa adjudicada ésta podrá optar por uno de los siguientes instrumentos financieros:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (Bancaria) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata con vigencia de 12 meses computables desde el día siguiente a la recepción definitiva de la obra, por un monto equivalente al 2% del valor total del contrato.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad de Intermediación Financiera (Bancaria) del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero- ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 12 meses computables desde el día siguiente a la recepción definitiva de la obra, por un monto equivalente al 2% del valor total del contrato.
- **Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia con estructura de alcance a nivel nacional, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguros a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos / YPFB, con las características expresas de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento con vigencia de 12 meses computables desde el día siguiente a la recepción definitiva de la obra, por un monto equivalente al 2% del valor total del contrato.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 104 de 64

INSTRUCCIONES PARA LA EMISION DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS

El Proponente o Adjudicado deberá solicitar o instruir a la entidad de intermediación financiera bancaria, el correcto registro de datos o información en los Instrumentos Financieros de Garantía requeridos, cumpliendo obligatoriamente con las siguientes condiciones:

VARIABLE	INSTRUCCIÓN
INSTRUMENTO DE GARANTIA	<p>Se aceptará únicamente los instrumentos detallados en el anexo o acápite de Garantías Financieras.</p> <p>En caso de <i>Póliza de caución a Primer requerimiento para Entidades Públicas</i>, se deberá remitir todos los anexos vinculados.</p>
OBJETO DE LA GARANTÍA ("Para Garantizar:")	<p>Debe consignar correctamente y de manera explícita, textual y completa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objeto a garantizar ("Garantía según el objeto")¹ conforme lo requerido en el anexo o acápite de Garantías Financieras. • Nombre (Objeto de la Contratación) y/o código del proceso de contratación, conforme al registrado en la página web: <i>http://contrataciones.ypfb.gob.bo/contrataciones/publicacion</i>
NOMBRE, RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN DEL ORDENANTE	<p>Debe consignar el nombre y tipo societario <u>conforme</u> se encuentre inscrito en el Registro (informático o documental) FUNDEMPRESA -o equivalente en el país de origen-.</p> <p>Para <u>Asociaciones Accidentales</u>, podrá figurar el nombre de la Asociación Accidental o de una de las empresas que conforman la misma, concordante con su respectivo Registro FUNDEMPRESA.</p> <p>Para <u>Empresas Unipersonales</u>, alternativamente podrá figurar el nombre del Contribuyente (NIT).</p>
NOMBRE DEL BENEFICIARIO	<p>Debe consignar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS; YPFB; o <i>ambos</i>.
MONTO GARANTIZADO Y MONEDA	<p>Debe consignar el valor/importe/monto correctamente calculado conforme el anexo o acápite de Garantías Financieras, la "<i>Garantía según el objeto</i>" y la moneda del proceso de contratación requerido en el DBC o DCD.</p> <p>Para adjudicación por ITEMS, LOTES, TRAMOS, PAQUETES, VOLÚMENES O ETAPAS, el "<i>monto máximo de la contratación</i>" corresponderá al registrado en el acápite "<i>Precio Referencial</i>" del DBC o DCD.</p>

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 105 de 64

VIGENCIA	<p>Debe consignar una vigencia <u>igual o mayor</u> a la requerida en el Anexo o acápite de Garantías Financieras,</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Para la Garantía de Seriedad de Propuesta:</u> mínimamente 150 días computables a partir de la “Fecha de presentación de propuestas”, establecida en el Cronograma de Plazos del DBC. • <u>Para Garantía de Cumplimiento de Contrato y otras garantías (DS 29506 y DS 181):</u> según lo requerido, computables a partir de la <u>fecha de emisión del instrumento financiero</u>, debiendo exceder en sesenta (60) días calendario al plazo de entrega del objeto de la contratación. Vigencia de la Gtia. = fecha de emisión + Plazo de entrega + 60 días
CLÁUSULAS O CONDICIONES	<p>Debe incluir las cláusulas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Renovable, irrevocable y de <u>ejecución inmediata</u> o <u>ejecución a primer requerimiento</u> según corresponda al Instrumento Financiero requerido.

¹ “Seriedad de Propuesta”; “Cumplimiento de Contrato”; “Adicional a la Garantía de Cumplimiento de Contrato de Obras”; “Funcionamiento de Maquinaria y/o Equipo”; “Correcta Inversión de Anticipo” u otras.

NOTA: EL INCUMPLIMIENTO DE LOS PARAMETROS ESTABLECIDOS PRECEDENTEMENTE, NO DARÁ LUGAR A SUBSANACION ALGUNA

3 SEGUROS

La empresa adjudicada, deberá presentar y mantener vigente de forma ininterrumpida durante todo el periodo del contrato las Pólizas de Seguros especificadas a continuación:

a. PÓLIZA TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá mantener por su cuenta y cargo una póliza de Seguro adecuada, para asegurar contra todo riesgo, las obras en ejecución y materiales.

La misma que cubrirá las construcciones a efectuar de acuerdo al documento base de contratación, el valor asegurado debe ser igual al valor de las obras. Deberá incluir además las coberturas de: errores de construcción, movimiento sísmico, inundación, tempestad, incendio, impericia, descuido, actos mal intencionados cometidos por los empleados y/o contratistas, remoción de escombros, periodo de mantenimiento amplio, gastos adicionales por horas extras y de aceleración, equipos y maquinaria del contratista y otras cobertura que vea necesarias el contratista

b. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Por daños a terceros, o bienes de terceros, por cualquier causa que durante la ejecución de la obra pudieran ocasionar, sus equipos, personal y otros. Debe incluir las coberturas de: responsabilidad

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 106 de 64

civil general (extracontractual), responsabilidad civil contractual, responsabilidad civil operacional, responsabilidad cruzada, responsabilidad civil de contratistas y subcontratistas, dejando indemne a YPFB por cualquier suceso.

c. PÓLIZA DE ACCIDENTES PERSONALES

El adjudicado, deberá contratar una Póliza de Seguros de Accidentes Personales (la Póliza deberá estar emitida por Entidad Aseguradora), con cobertura para: gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte accidental, por lesiones corporales sufridos como consecuencia directa e inmediata de los accidentes que ocurran en el desempeño de su trabajo.

La Póliza deberá estar a nombre del Adjudicado como contratante y sus empleados deberán figurar como asegurados

d. CONDICIONES ADICIONALES

I. De suspenderse por cualquier razón la vigencia o cobertura de las Pólizas nominadas precedentemente, o bien se presente la existencia de eventos no cubiertos por las mismas; la empresa adjudicada, se hace enteramente responsable frente a YPFB, por todos los accidentes que hayan podido sufrir su personal en el desempeño de sus funciones.

II. La empresa adjudicada, deberá entregar una copia de las citadas pólizas a YPFB antes de la suscripción del contrato.

4 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL SYSO

Se indica lo siguiente:

ASPECTOS NORMATIVOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL PARA EMPRESAS CONTRATISTAS DE YPFB

La empresa contratista de la actividad/obra/proyecto/servicio, adquisición y/o provisión de bienes y servicios deberá cumplir de forma obligatoria con los siguientes estándares de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:

Estándares y requisitos de SYSO para Contratistas de YPFB Corporación.

La empresa contratista deberá garantizar el cumplimiento de los requisitos y estándares de Seguridad descritos en el **Anexo 1: "REQUISITOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CONTRATISTAS"**, documento elaborado conforme a políticas internas de YPFB y en estricto cumplimiento de la normativa legal vigente (D.L. 16998).

ASPECTOS GENERALES:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 107 de 64

La empresa contratista deberá prever el número de personal de SMS para el proyecto en función a las siguientes consideraciones:

- a) Análisis preliminar de peligros y riesgos (asociados a la actividad), tiempo, magnitud del proyecto, número de trabajadores y número de frentes de trabajo.
- b) En cumplimiento a la LGT Art.73, se establece que todo proyecto con más de 80 trabajadores deberá contar necesariamente con personal médico (in situ).

PERSONAL DE SMS:

La empresa contratista deberá contar mínimamente con el siguiente personal de SMS (Monitor/Supervisor/Coordinador de SMS), en base a los siguientes criterios:

Proyectos de Red Primaria/City Gates:

- ✓ 1 Supervisor ó Coordinador SySO
- ✓ 1 Monitor de SySO: por cada frente de trabajo (de acuerdo al análisis de Riesgos de las actividades a desarrollarse en el proyecto)

Proyectos de Red Secundaria/Estación Distrital de Regulación (EDR):

- ✓ 1 Monitor de SySO: por cada frente de trabajo (de acuerdo al análisis de Riesgos de las actividades a desarrollarse en el frente de trabajo)

Curriculum Vitae de Personal SMS: (Monitor/Supervisor/Coordinador), asignado al proyecto (adjuntar los respaldos correspondientes para evaluación y aprobación de YPFB).

Perfil de Cargos: La educación, formación y experiencia del personal debe ser adecuada y coherente para gestionar y controlar los riesgos identificados en las actividades de la obra/proyecto/servicio. Debe mínimamente contemplar lo siguiente:

a) Supervisor o Coordinador de SMS

Nivel	Requisitos
Educación	Profesional a nivel licenciatura en ingeniería
Formación OBLIGATORIA (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Sistemas de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (OHSAS 18001 - ISO 14001). Protección y prevención de incendios. Primeros Auxilios Básicos. Manejo Defensivo.
Formación DESEABLE (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Legislación en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Seguridad para trabajo en espacios confinados, trabajos de izaje de cargas, trabajo en excavaciones, trabajos en altura, Bloqueo y etiquetado, Identificación y control de factores de riesgo para la Salud, Manejo de sustancias peligrosas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 108 de 64

Experiencia	<p>Experiencia general de 4 años y experiencia específica de 3 años en cargos similares en proyectos de gas y petróleo, construcción, y/o rubro industrial.</p> <p>Experiencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo y/o supervisión de personal - Gestión de indicadores de SySO
--------------------	---

b) Monitor de SMS:

Nivel	Requisitos
Educación	Profesional a nivel licenciatura en ingeniería o Técnico del área Industrial (mecánico, eléctrico, SMS o similares)
Formación OBLIGATORIA (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Sistemas de Gestión de Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente (OHSAS 18001 - ISO 14001). Protección y prevención de incendios. Primeros Auxilios Básicos. Manejo Defensivo.
Formación DESEABLE (Cursos, seminarios, talleres, etc.)	Legislación en Seguridad, salud ocupacional y Medio Ambiente. Seguridad para trabajo en espacios confinados, trabajos de izaje de cargas, trabajo en excavaciones, trabajos en altura, Bloqueo y etiquetado, Identificación y control de factores de riesgo para la Salud, Manejo de sustancias peligrosas
Experiencia	<p>Experiencia general mínima de 2 años y experiencia específica mínima de 1 año en cargos similares en proyectos de gas y petróleo, construcción, y/o rubro industrial.</p> <p>Experiencia específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auditoría e inspección de actos y/o condiciones inseguras - Gestión de Equipos de protección personal (EPP) - Gestión de Permisos de trabajo - Conocimiento básico de sistemas de Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (OHSAS 18001 - ISO 14001)

POSTERIOR A LA ADJUDICACION: Antes del inicio de las actividades (orden de proceder) la Empresa adjudicada deberá presentar los siguientes documentos para la **aprobación** y **VoBo** de la Unidad SMSG de YPFB:

1. **Declaración jurada** "Compromiso de SMS" para Cumplimiento de requisitos de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para contratistas de YPFB Corporación.

El CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a la legislación laboral, social y otras aplicables al presente proyecto/obra/servicio, vigentes en el Estado Plurinacional de Bolivia; siendo también responsable del cumplimiento por parte de los SUBCONTRATISTAS que intervengan a nombre suyo ante YPFB (Contratante).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 109 de 64

Presentar debidamente firmada por el representante legal, adjuntando la fotocopia firmada del documento de identificación (pasaporte/CI), con la impresión dactilar del mismo (pulgar derecho y/o izquierdo).

2. **Presentación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional** (En caso de poseer un sistema bajo la norma OHSAS 18001 o Sistemas Integrados de Gestión). Caso contrario, la empresa contratista deberá presentar un documento que contenga la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional a ser aplicada en el Proyecto (Plan de Seguridad y Salud Ocupacional - específico para la actividad/obra/proyecto/servicio).
3. **Plan específico de Seguridad y Salud Ocupacional:** debe contener al menos los siguientes puntos:
 - a) Política de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
 - b) Programas y políticas de control de alcohol y drogas
 - c) Programa de gestión vehicular (cronograma de mantenimiento de vehículos)
 - d) Programas de medidas preventivas en seguridad y salud ocupacional
 - e) Plan de respuesta ante emergencias (específico del proyecto).
 - f) Plan de evacuación Médica (MEDEVAC)
 - g) Plan de rescate
 - h) Sistemas de permisos de trabajo
 - i) Sistemas de reporte de accidentes e incidentes.
 - j) Sistemas de reporte de SMS (Semanal/Mensual).
 - k) Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos inicial de la actividad (este registro debe ser actualizado periódicamente y cada vez que se presente la necesidad o cambios en la actividad a realizarse).
 - l) Lista de procedimientos específicos de SMS (permisos de trabajo, reporte de accidentes, incidentes e informes del proyecto).
4. **Nómina de personal** (nombre y Cédula de Identificación) con los respaldos correspondientes de "dotación de ropa de trabajo y EPP".
5. **Contrato del personal (Bajo la modalidad que corresponda)**
6. **Seguro médico (cuando aplique). Caso contrario debe contar necesariamente con una póliza de Seguro contra accidentes – grupal o individual**
7. **Seguro Obligatorio contra Accidentes de Tránsito – SOAT. (cuando aplique)**
8. **Copia de póliza contra accidentes personales** (que cubre gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte) **(cuando aplique)**
9. **Check list de vehículos livianos y pesados. (cuando aplique)**
10. **Capacitaciones básicas de SMS:** Primeros Auxilios, Manejo de Extintores, Plan de Emergencia, uso de EPP y otros aplicables)

Aplica a todo el personal inmerso en la actividad/obra/proyecto/servicio.
(Personal propio, y sub contratistas).

11. **Sustancias Peligrosas:** En todas las áreas donde se transporte, almacene, utilice y/o manipulen sustancias peligrosas deberán existir las Hojas de Seguridad (MSDS) para cada una de las sustancias. Deben estar a disposición de todos los trabajadores.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 110 de 64

NOTA 1: Los presentes requisitos son aplicables de acuerdo a la dinámica de la actividad/obra/proyecto/servicio y/o adquisición de bienes y servicios.

NOTA 2: En caso de no ser aplicables para determinada actividad/obra/proyecto/servicio y adquisición y/o provisión de bienes y servicios, deben ser acordados y determinados formalmente (por escrito), entre el contratista y el responsable de la Unidad de origen de YPFB; debiendo ser validados por la **Unidad de SMSG de YPFB.**

REQUISITOS MINIMOS: Para el ingreso a la actividad/obra/proyecto/servicio

- Inducción de SMS (A cargo de YPFB - Unidad Operativa)
- Inducción de SMS (A realizarse “in situ” – A cargo de la empresa Contratista).
- Uso obligatorio de ropa de trabajo (overol, ropa de dos piezas manga larga y otros que sean necesarios o aplicables)
- Uso obligatorio de EPP (Equipo de Protección Personal):
 - ✓ Casco de seguridad
 - ✓ Calzado de seguridad
 - ✓ Lentes de seguridad
 - ✓ Protectores auditivos (si corresponde)
 - ✓ Guantes (específicos a la tarea a realizar)
- **EPP para riesgos especiales y tareas críticas** (altura, espacios confinados, eléctricos, trabajos en caliente, etc.)
 - Arnés de seguridad de cuerpo completo.
 - Línea de vida. (sistema de supresión contra caídas)
 - Detector de gases (en caso de requerir).
 - Equipo de rescate para alturas (en caso de requerir).
 - Guantes dieléctricos (en caso de requerir).
 - Equipo de rescate para espacios confinados (en caso de requerir).
 - Equipo de respiración autónoma (en caso de requerir).
 - Extintores para el área de intervención y combate contra incendios. Trabajos en caliente (soldadura, eléctricos, etc.).

Documentación que debe estar en la actividad/obra/proyecto/servicio:

- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Específico)
- Plan de Emergencias/Contingencias
- Procedimientos de trabajo para las actividades a realizar.
- Nómina del personal, con copia de su póliza de seguro contra accidentes
- Permiso de trabajo, AST – Identificación de peligros y riesgos

Documentación para Data Book:

- Plan específico de Seguridad y Salud Ocupacional
- Procedimientos de las actividades

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 111 de 64

- Nómina de todo el personal (con los respaldos establecidos por YPFB)
 - Informes de SMS
 - Reporte de accidentes/incidentes y Acciones correctivas (lecciones aprendidas)
 - Reporte Mensual de Indicadores SYSO (firmado por los responsables)
- (El formato será remitido por el área de SMS de YPFB)
- Registro de capacitaciones
12. De acuerdo a las características y dinámica de cada proyecto podrá establecerse una reunión inicial y posterior a ello reuniones de consulta con el área de SMS de YPFB.
 13. Toda empresa contratista directa de YPFB, que subcontrate servicios de un tercero, deberá cumplir y hacer cumplir los requisitos de seguridad Industrial, salud ocupacional y medio ambiente, remitiendo a YPFB la documentación correspondiente a los requisitos SMS para garantizar la correcta ejecución de la obra o proyecto, en el marco de cumplimiento de la normativa legal vigente establecida en la LGT 1939, DL HSOB 16998, DS 1996 y otras disposiciones legales aplicables a la actividad comprendida en el contrato de la actividad/obra/proyecto/servicio.
 14. Se deja claramente establecido la prohibición total y definitiva de ingreso a obra o ejecución de trabajos con pasantes y/o practicantes de la contratista y/o sub contratista en proyectos de YPFB.
 15. YPFB Corporación se reserva el derecho de solicitar nuevos requisitos de SySO que sean necesarios para garantizar la correcta ejecución de la actividad, cuyo objetivo es prevenir accidentes e incidentes mediante el cumplimiento de la legislación vigente en materia de SySO y los aspectos normativos y regulatorios Corporativos de YPFB.

La subcontratación de Servicios deberá ser previamente aprobada por YPFB y la Empresa Subcontratada deberá cumplir con todos y cada uno de los requisitos de SySO establecidos por YPFB para el CONTRATISTA.

5 DISPOSICIONES AMBIENTALES

1. La Empresa CONTRATISTA deberá dar estricto cumplimiento a los compromisos Ambientales aprobados a través del Documento Ambiental (solicitado por la Contratista a la firma del contrato) con el cual se obtuvo la Autorización Ambiental (Licencia Ambiental -LA-) para el proyecto, como también las disposiciones emitidas por la Autoridad Ambiental Competente al momento de otorgar la y otros requerimientos ambientales exigidos por el personal de YPFB del proyecto. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB toda aquella documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento de los Planes, Programas y Procedimientos. Para el efecto, el CONTRATISTA deberá remitir a YPFB, según el alcance del presente proyecto, la información solicitada en el Anexo "Requisitos de Protección Ambiental Contratistas", parte integral del presente documento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 112 de 64

Toda esta documentación de respaldo deberá demostrar el cumplimiento de la legislación aplicable, misma que será de insumo para la elaboración de los Informes de Monitoreo Ambiental que elabore YPFB cuando corresponda.

2. El CONTRATISTA acuerda dar cumplimiento con todas las disposiciones técnicas y administrativas establecidas en la legislación ambiental y forestal vigente, como también la reglamentación sectorial, normativa conexas y todo instrumento legal promulgado durante el periodo de vigencia del CONTRATO. En tal sentido y en caso de contravenciones a estas normas, leyes y/o regulaciones, el CONTRATISTA asume la responsabilidad y sus consecuencias, así como la reparación de estas, cuando corresponda.
3. De presentarse cualquier contingencia, eventualidad o suceso no deseado que provoque pérdidas, daños y/o perjuicios ambientales; el CONTRATISTA deberá comunicar inmediatamente a YPFB para que se proceda en el marco de la legislación aplicable. Por su parte, el CONTRATISTA tomará acciones inmediatas de prevención, mitigación y/o remediación. Para tal efecto, el mismo deberá remitir a YPFB informes, planillas, registros, comprobantes y toda documentación de respaldo que demuestre el cumplimiento del Plan de Contingencias.
4. La contratista se obliga a aplicar los lineamientos establecidos en el Anexo "Requisitos de Protección Ambiental Contratistas". Este anexo establece la generación de planillas de la gestión de residuos sólidos durante la ejecución del proyecto, además de solicitar un informe donde se detalle las acciones y lineamientos seguidos para una adecuada gestión de residuos sólidos".

Las empresas contratistas, deben informar mensualmente y al concluir el proyecto al TSIMA del Distrito de Redes de Gas de acuerdo al detalle siguiente:

OBRAS CIVILES EN MANTENIMIENTO, VARIANTE Y PROFUNDIZACIONES DE RED PRIMARIA E INSTALACIONES DE SEÑALIZACION VERTICAL		
<i>RESPALDO</i>	<i>FORMATO</i>	<i>PRESENTACION</i>
1.- PLANILLA DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL
2.- INFORME DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RELACIONADO AL PUNTO ANTERIOR	FISICO/DIGITA	FINAL
3.- PLANILLA DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL
4.- PLANILLA DE CONSUMO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL
5.- PLANILLAS DE INDUCCION Y CAPACITACION AL PERSONAL EN TEMAS DE SEGURIDAD, SALUD, AMBIENTE Y SOCIAL	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL
6.- INSTRUCTIVO DE HORARIOS DE TRABAJO	FISICO/DIGITA	INICIAL

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha: 25/05/2019 Hoja: 113 de 64

7.- PLANILLAS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE VEHICULOS Y	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL	
8.- REGISTRO DE EXTINTORES Y SU MANTENIMIENTO	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL	
9.- PLANILLA DE DOTACIÓN DE EPP E INFORME DE SEÑALIZACION PARA MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD CON EL RESPECTIVO REGISTRO FOTOGRÁFICO EN TODAS LAS ACTIVIDADES QUE VAYAN A REALIZARSE	FISICO/DIGITA	MENSUAL/FINAL	
10.- INFORME DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL FINAL DEL ÁREA INCLUYE REGISTRO FOTOGRÁFICO Y MEDIDAS DE RESTAURACIÓN	FISICO/DIGITA	FINAL	
Elabora y Presenta: Contratista	Verifica en obra: Supervisor DTRG	Revisa documentación: TSIMA-DTRG	Aprueba: Distrital de Redes de Gas

INFORME AMBIENTAL

En el presente acápite se describe el contenido mínimo que debe tener el Informe Ambiental inicial/mensual/final:

El Informe Ambiental debe contar con los siguientes acápites, mismos que serán debidamente llenados en función a las características específicas de cada actividad, obra y/o proyecto (AOP).

- Declaración Jurada:** Debe contener Información General, Identificación y Ubicación del Proyecto, Aspectos del Estado de la AOP, Firmas y datos del Responsable Técnico (Supervisor SMS, Supervisor SMS Junior o Monitor SMS).
- Estado actual en que se encuentra la AOP:** Breve descripción del estado actual de la Actividad, Obra o Proyecto. Incluir información referida a la etapa en que se encuentre la AOP, porcentaje de avance, entre otros.
- Datos Generales:** Nombre de la AOP, Licencia Ambiental, Fecha de Emisión de la Licencia Ambiental, LASP, Fecha de Emisión de la LASP, Fecha de inicio de actividades, Etapa de la AOP, Frecuencia de presentación, Periodo al que pertenece el informe, fecha de contrato, entre otros.
- Descripción de la AOP:** Contemplar datos como ser la ubicación de la AOP, coordenadas, descripción de colindancias.
- Detalle de Actividades Realizadas en el Periodo:** Descripción de todas las actividades específicas del periodo al que pertenece el Informe Ambiental a elaborarse.
- Cumplimiento de los Compromisos Ambientales (Establecidos en el Documento Ambiental propio de cada proyecto):** Incluir de forma tabulada el nivel de cumplimiento de las medidas ambientales de compromiso de la Corporación y de cumplimiento por parte de la contratista y aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente y el respectivo nivel de cumplimiento de las mismas, contemplando elementos como se puede observar en el siguiente ejemplo:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS	RG-02-A-GCC
	MANTENIMIENTO DE RED PRIMARIA RIO MERCEDARIO CIUDAD DE EL ALTO	Fecha:25/05/2019 Hoja: 114 de 64

Código	Factor Ambiental	Medida a Monitorear de Adecuación/Mitigación	Fecha de Cumplimiento (Inicio)	Fecha de Cumplimiento (Final)	Desarrollo de la Medida	Respaldos

7. **Análisis de Resultados por Factores:** Realizar un análisis de todos los factores comprendidos en la AOP, como ser Aire, Ruido, Agua, Suelo, Residuos Sólidos, Socioeconómico, entre otros.
8. **Detección de No Conformidades:** Si fuera el caso incluir información referida a no conformidades presentadas durante el desarrollo de la AOP.
9. **Conclusiones y Recomendaciones:** Contemplar los aspectos más relevantes del Informe elaborado y las respectivas recomendaciones acorde a lo reportado.

ANEXOS DEL INFORME AMBIENTAL

- **Anexo de Mapas, Planos y Fotografías**

El presente Anexo debe incluir:

- Mapas y planos de la AOP.
- Registro fotográfico significativo de la AOP, principalmente referidos a las medidas ambientales comprendidas.
- **Anexo de Documentos Conexos (Lo aplicable para la AOP, específica que está realizando el Contratista)**

El presente Anexo de incluir:

- Licencia Ambiental de la AOP
- Planillas
- Registros
- Análisis
- Actas
- Certificados

NOTA.- Para la conformidad de cada uno de los ítems ejecutados el SUPERVISOR DE LA OBRA de YPFB conjuntamente con la CONTRATISTA, deberán realizar las mediciones técnicas correspondientes según se indica en las especificaciones técnicas.

ESTOS TÉRMINOS DE REFERENCIA SON ENUNCIATIVOS Y DE ORIENTACIÓN, NO SON LIMITATIVOS POR LO QUE EL PROPONENTE SI ASÍ LO DESEA Y A OBJETO DE DEMOSTRAR SU HABILIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUEDE MEJORARLOS, OPTIMIZANDO EL USO DE LOS RECURSOS.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por: