




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

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA ADJUDICACIÓN DE  
BIENES Y SERVICIOS BAJO LA MODALIDAD DE  
CONTRATACIÓN DIRECTA ORDINARIA

# **CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 - DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO**

**FEBRERO - 2015**


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 2 de 156

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS O TÉRMINOS DE REFERENCIA

### SECCIÓN:

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
2. LISTADO DE VOLÚMENES DE OBRA
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN: OBRAS CIVILES
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN: OBRAS MECÁNICAS
5. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE ANC DN 8"; (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 8"
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES
7. INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE EQUIPO Y PERSONAL – CLAVE Y MÍNIMO (CALIFICABLE)
8. PLANOS Y GRÁFICOS
9. PROPUESTA ECONÓMICA (CALIFICABLE)


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 3 de 156

# SECCIÓN 1

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 4 de 156

## ÍNDICE


1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES
4. DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA
5. NORMAS, CÓDIGOS Y STANDARES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA
6. PERMISO PARA CRUCES DE CALLES Y AVENIDAS (CRUCES ESPECIALES)
7. LISTADO DE VOLÚMENES DE OBRA Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN
9. PLAN DE PRUEBA HIDRÀULICA
10. PROTECCIÓN CATÓDICA
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES
12. INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE
13. EQUIPO Y PERSONAL MÍNIMO (CALIFICABLE)
14. PLAZO DE ENTREGA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA DN 6" (CALIFICABLE)
15. PRECIO REFERENCIAL
16. GARANTÍAS DEL SERVICIO
  - 16.1 GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA
  - 16.2 GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO
  - 16.3 GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO
  - 16.4 GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO
17. GARANTÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA
18. SEGUROS
19. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
20. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN
21. MÉTODO DE SELECCIÓN
22. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN
23. INSPECCIÓN PREVIA

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 5 de 156

- 24. REUNIÓN DE ACLARACIÓN
- 25. FORMA DE PAGO
- 26. ANTICIPO
- 27. VALIDEZ DE LA PROPUESTA
- 28. PLANOS Y GRÁFICOS
- 29. PROPUESTA ECONÓMICA (CALIFICABLE)
- 30. CATEGORIZACIÓN DEL PROPONENTE (CALIFICABLE)

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 6 de 156

## 1. INTRODUCCIÓN

El Directorio de YPF B de acuerdo al Programa “Cambio de la Matriz Energética - 2015” autoriza el proceso de contratación para la implementación de dicho programa, en sujeción a los montos presupuestados en el marco de la transparencia y las disposiciones legales aplicables. Para cumplir con este objetivo en la presente gestión Y.P.F.B. a través de la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos ha determinado la construcción de Red Primaria en el municipio de la ciudad de El Alto (Provincia Murillo) del Departamento de La Paz.

## 2. OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es la construcción de aproximadamente 5 100 metros de tubería de acero negro de DN 8”, cual será enterrado en la trayectoria definida en el Plano Adjunto, iniciándose en la cámara de derivación construida de un proyecto anterior continuando la trayectoria con dirección al Distrito Municipal N° 5, prosiguiendo por la trayectoria se instalará una válvula tronquera para fines de operación y mantenimiento, finalmente se construirá una nueva cámara de derivación ubicado en la avenida Periférica del Distrito Municipal N° 14 de la ciudad de El Alto.


Para la ejecución de este proyecto se requiere contratar una empresa de servicios especializada en construcción de ductos de gas natural, en que se contemplará los siguientes trabajos:

- La construcción de Red Primaria, tubería de acero negro de 8” DN API 5L Grado “B” en una longitud aproximada de 5 100 metros, que se interconectará en un inicio al a la cámara existente ubicado en el Distrito Municipal N° 7; y, en el otro extremo a la nueva cámara de derivación a construirse ubicado en el Distrito Municipal N° 14 de la ciudad de El Alto.
- Construcción de dos cámaras de inspección para una cámara de válvula tronquera de DN 8” clase ANSI 300 y otra cámara de derivación que albergará a dos válvulas DN 8” clase ANSI 300 para optimizar la operación de lo largo de la trayectoria de la nueva Red Primaria.
- Ejecución de obras mecánicas y civiles desde el tramo comprendido desde el la cámara de derivación existente en el Distrito Municipal N° 7 hasta la construcción de una nueva cámara de Derivación en el Distrito Municipal N° 14 Avenida Periférica ciudad de El Alto.

## 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- La tubería de acero negro será provista por YPF B la cual ya viene revestida y con tricapa.
- Los accesorios de acero SCH 40 y clase ANSI 300; además de las válvulas clase ANSI 300 serán provistos por YPF B.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 7 de 156

- La cinta de señalización para la instalación de aproximadamente 5 100 metros de Red Primaria será provista por La Empresa Contratista.
- La ejecución de los trabajos de radiografiado en un 100% de las juntas soldadas se la realizará, sí y sólo sí, por la empresa Contratista y además la empresa calificada deberá tener la correspondiente certificación por IBTEN.
- La tubería perteneciente a la línea nueva, antes de ser enterrado, debe ser evaluada con el equipo de Holiday Detector en un 100% de su longitud por personal calificado. Previa presentación del procedimiento con el cálculo de voltajes y certificado del equipo a ser utilizado. Y si éste corresponde realizar la reparación del ducto.
- Se debe realizar la prueba de certificación (PRUEBA HIDROSTÁTICA) en la nueva línea de acero negro que contemple las pruebas de resistencia y hermeticidad en los tiempos correspondientes de prueba.
- Se debe realizar la prueba de certificación (PRUEBA HIDROSTÁTICA) en las válvulas de derivación y tronquera de control a instalarse a lo largo de la trayectoria.
- Para el revestimiento de juntas se utilizarán mantas termo contraíbles, el material será provisto por la Empresa Contratista (Tal como lo define en los volúmenes de obras mecánicas del precitado documento).
- Para el revestimiento anticorrosivo de los accesorios en las cámaras de derivación será mediante pintura anticorrosiva imprimante provista por la empresa Contratista.
- El presente Proyecto se interconectará a una red existe de Protección Catódica mediante Corriente Impresa, por tanto, en el presente proyecto se realizará la construcción de puntos de medición o Test Points.
- Para el presente Proyecto que contiene los planos y gráficos correspondientes al mismo, la empresa Contratista tiene la obligación de respetar las cotas y dimensiones propuestos, salvo a los cambios según lo sugiera o instruya el Supervisor de Obra y/o el Fiscal de Obra.







#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA

La selección de la ruta ha sido definida por YPFB – GNRGD como parte de su configuración del sistema primario, el área del presente proyecto se inicia con el empalme a la brida de derivación en la cámara en el Distrito Municipal N° 7 ubicado en las siguientes coordenadas (Abscisa: 577927,31 m E; Norte: 8178940,43 m S) posteriormente se realizará la construcción de una cámara tronquera DN 8" ubicado en las coordenadas (Abscisa: 580650,71 m E; Norte: 8178353,41 m S), finalmente el ducto terminará con la construcción de una nueva cámara de derivación en el Distrito Municipal N° 14 de la ciudad de El Alto con coordenadas (Abscisa: 582433,08 m E; Norte: 8177626,93 m S) tal como se muestra en el Archivo Satelital impreso (Google Earth). Después del estudio de la zona y análisis de las características de la misma, se determinó el trazado del ducto, el cual se presentan y detallan en el plano adjunto y las progresivas detalladas a continuación en el presente documento.


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA









	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 8 de 156

Para la selección del trazo se consideró: predios Municipales, distancias y otros factores. El recorrido de la ruta se detalla a continuación, de acuerdo a las progresivas definidas:


Progresiva	Descripción	Vista en Terreno	Vista Satelital
0+000	Inicio de la construcción de Red Primaria de 8" DN En la cámara de derivación ubicado en el Distrito Municipal N° 7 de la ciudad de El Alto.		
0+457	Punto de inflexión del ducto con dirección al Distrito Municipal N° 5 de la ciudad de El Alto		
1+720	Segundo cruce de quebrada de los 4 cruces totalizados en el presente proyecto.		

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><b>Sergio Andrés Cechamón Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 9 de 156

1+750	Trabajo de Lastrado para el cruce de la quebrada.		
3+150	Cámara Tronquera a lo largo del trayecto de la nueva Red Primaria.		
4+320	4to. Cruce de quebrada. El presente es el más importante del proyecto por las condiciones que se presentan en el terreno.		
4+350	En el presente cruce especial de quebrada como de costumbre se protegerá a la nueva línea mediante lastrado evitando así que exponga la tubería al trabajo de erosión por el flujo del río.		

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 10 de 156

5+100	Finalización de la nueva trayectoria de Red Primaria mediante la construcción de una cámara de derivación para el Distrito Municipal Nº 5.		
-------	--	--	---

## 5. NORMAS, CÓDIGOS Y ESTÁNDARES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA


La ejecución de estos trabajos se realizará de acuerdo a las normas aceptadas en los sistemas de distribución de gas natural, de manera de garantizar la seguridad del ducto de 8" DN y maximizar la prevención de riesgos y cuidado del medio ambiente en el área donde se realizará el proyecto. La norma principal que será usada en el diseño, construcción y operación de las instalaciones propuestas es el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes Decreto Supremo 1996 del 14 de mayo de 2014 emitido por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) por.

La construcción del ducto estará regida y cumplirá estrictamente con la Ley de Hidrocarburos, el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos y la Ley de Medio Ambiente y sus Reglamentos, aspectos que deberán ser observados y cumplidos por la empresa Contratista.

A continuación se detalla las normas a utilizar en la construcción de la Red Primaria:

	Reglamento de Diseño, Construcción y Operación para la Distribución de Gas Natural emitido por la ANH.
ASME B16.5	Pipe flanges and flanged fitting
ASME B16.34	Flanged and - Butt Welding End
Spec API 5L	Line Pipe
Spec. 6D	Specification for pipeline valves, closures, connectors and Swivels
Std. 1104	Welding Pipelines and Related Facilities (actualizado)
RP 1110	Recommended Practice for Pipe for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
ASME B31.8	Gas Transportation and Distribution Piping Systems

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 11 de 156

MSS-SP -6	Standard Finish for Contact faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fitting.
MSS-SP-44	Steel Pipeline Flanges
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Casting for Valves, Flanges and Fittings and other Pipe Components
MSS-SP-75	Specification for High Test Wrought Butt Welding Fittings.

## 6. PERMISO PARA CRUCES DE CALLES Y AVENIDAS

El ducto atravesará cruces de calle, avenidas, etc. los cuales deberán ser tramitados ante el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto, entidades de servicios públicos (electricidad, agua, fibra óptica, etc.).

Los permisos deberán ser gestionados y obtenidos por la empresa adjudicada o Contratista para la construcción de la Red Primaria. Una copia de los permisos será entregada por la Contratista a la Supervisión de YPFB y deberá permanecer disponible en la obra.

La empresa encargada de la ejecución de la obra (Contratista) será la responsable de elaborar y presentar los planos, mapas, esquemas y/o estudios de ingeniería, ante las autoridades competentes, para la obtención de los permisos, licencias o aprobaciones y cumplir a cabalidad las exigencias y cuidados para una adecuada construcción, coordinando con los Municipios, Instituciones y empresas de servicios cuyas instalaciones puedan ser o sean afectadas, evitando interferencias al normal desarrollo de las actividades diarias de la población afectada por la construcción del ducto.

## 7. LISTADO DE VOLÚMENES DE OBRAS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA


Los volúmenes de obra se detallan en la Sección 2 con sus respectivas cantidades para la construcción de la red primaria.

## 8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

En la sección 3 y en la sección 4 se describen las especificaciones generales de construcción de acuerdo al alcance de la obra.

## 9. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 12 de 156

En la sección 5 se detallan las especificaciones para la prueba hidráulica de la obra.

## 10. PROTECCIÓN CATÓDICA

El presente proyecto tiene contemplado interconectarse a una red de corriente impresa existente en el Distrito 7, lo cual, sólo se instalará puntos de medición.

## 11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

En la Sección 6 (Especificaciones Técnicas Ambientales) se detallan las Especificaciones de acuerdo al alcance al tipo de obra, donde se describen las acciones a realizar en cuanto a la mitigación de impactos ambientales y se adjunta la **Ficha de Compromiso Ambiental** que debe ser firmada de manera obligatoria por la empresa Contratista adjudicada. La Presentación de la misma será previo al Orden de Proceder, caso contrario la Supervisión de Obra tiene toda la facultad de elaborar las medidas y/o sanciones que ameriten según correspondan.

## 12. INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE

En la sección 8 se muestra los requisitos para la presentación de los planos de construcción de la obra por parte del contratista.

La información del proponente, equipo y personal mínimo para la ejecución de obras civiles se describe en la Sección 7 (Información para el Proponente, Personal y Equipo – Clave y Mínimo) del presente documento.


## 13. EQUIPO Y PERSONAL MÍNIMO (CALIFICABLE)

Las empresas proponentes para el presente deberán presenta información de Experiencia Mínima General y Experiencia Especifica de la Empresa o Asociación Accidental.

Las empresas proponentes para el presente proceso deberán presentar el detalle del Equipo y Personal Mínimo, incluyendo la cantidad de los equipos a ser utilizados y el número de trabajadores para cumplir con el servicio.

Las empresas proponentes para el presente proceso deberán presentar la información de la Experiencia Mínima General y Experiencia Especifica del Personal Mínimo que participará en el presente proceso.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 13 de 156

#### 14. PLAZO DE ENTREGA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA DE DN 8" (CALIFICABLE)

El tiempo de ejecución del presente proyecto está se considerará según los servicios a licitarse en el mismo, es decir, que en el presente proyecto se tiene Obras Civiles y Obras Mecánicas bajo las siguientes consideraciones.

Tabla N° 1

PROYECTO	LONGITUD (metros)	TIEMPO DE EJECUCIÓN (Días)
Construcción de Red Primaria Obras Civiles y Mecánicas (Distrito 7 – Distrito 14) al Distrito 5 Fase I ciudad de El Alto	5 100	120

El tiempo de ejecución de las Obras Civiles y Obras Mecánicas será de forma simultánea.

El tiempo considerado para la ejecución del conjunto de obras que conforman las Obras Civiles, en el cual, están integradas los trabajos de la construcción de cámaras tronquera y de derivación totalizando el tiempo a 120 días de ejecución.

El tiempo considerado para la ejecución del conjunto de obras que conforman las Obras Mecánicas totalizando el tiempo a 120 días de ejecución.


Por lo tanto, tiempo de ejecución de un conjunto de obras a otro conjunto de obras diferente no es aditivo, determinándose así que **EL TIEMPO DE EJECUCIÓN TOTAL DEL PROCESO SERÁ MENOR O IGUAL A 120 DÍAS CALENDARIO.**

Las empresas ofertantes deben presentar un cronograma de actividades para realizar estos servicios, los cuales deberán figurar de forma obligatoria día del Orden de Proceder y día de la Entrega Provisional de la Obra.

Se debe tener en cuenta que en el cronograma de trabajo propuesto por YPFB la contratista deberá proveer las medidas respectivas para cumplir dichos compromisos para realizar el tendido de red primaria.

El plazo de ejecución del proyecto será contabilizado a partir de que YPFB, a través de su Fiscal

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 14 de 156

de Obras, emita la Orden de Proceder. Asimismo, los proponentes podrán proponer un plazo menor razonable y en ningún caso un plazo mayor al estimado.

## 15. PRECIO REFERENCIAL

Para la presente contratación se ha determinado el precio referencial de acuerdo a lo siguiente:

LOTE	DESCRIPCIÓN	PRECIO REFERENCIAL (Bs.)	
		NUMERAL	LITERAL
1	CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 CIUDAD DE EL ALTO	2.427.898,83	DOS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO 83/100 BOLIVIANOS

## 16. GARANTÍAS DEL SERVICIO

Las empresas proponentes para el presente proceso deberán presentar las siguientes garantías:

**16.1 SERIEDAD DE PROPUESTA:** Tiene por objeto garantizar que los proponentes participan de buena fe y con la intención de culminar el proceso. Sera por un monto equivalente al uno por ciento (1%) de la propuesta económica del proponente. Las empresas deberán presentar como Póliza o Boleta de Seriedad de Propuesta.


Cuando la unidad solicitante considere necesaria la presentación de esta garantía, deberá definir las condiciones en las que debe ser presentada la misma, en las especificaciones técnicas o términos de referencia.

La garantía de Seriedad de Propuesta será devuelta al proponente adjudicado contra entrega de la Garantía de Cumplimiento de Contrato, y a los proponentes no adjudicados con anterioridad a su vencimiento, siempre que no haya sido objeto de ejecución por parte de la entidad convocante.

La Garantía de Seriedad de Propuesta será ejecutada cuando:

- El proponente decida retirar su propuesta con posterioridad al plazo límite de presentación de propuestas.
- Se compruebe falsedad en la información declarada en la Presentación de Propuesta.
- Para la suscripción del contrato, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo solicitado en la presentación de su propuesta.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 15 de 156

- iv. El proponente adjudicado no presente para la suscripción del contrato uno o varios de los documentos solicitados, salvo que hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por YPFB.
- v. El proponente adjudicado desista, de manera expresa o tácita, de suscribir el contrato en el plazo establecido, salvo por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la entidad.

**16.2 GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO:** Tiene por objeto garantizar la vigencia, conclusión y entrega definitiva del objeto del contrato, será equivalente al siete por ciento (7%) del monto de contrato y se aplicaran los siguientes parámetros.


- i. Cuando la contratación se formalice a través de la emisión de una orden de compra/servicio, se exceptúa la presentación de la garantía de cumplimiento de contrato.
- ii. Cuando el monto adjudicado sea hasta Bs. 1.000.000.- (Un millón 00/100 Bolivianos) el proponente definirá el tipo de garantía a presentar.
- iii. Cuando el monto adjudicado sea superior a Bs. 1.000.000.- (Un millón 00/100 Bolivianos) las empresas deberán presentar Póliza de Garantía, Boleta de Garantía o Boleta de Garantía a Primer Requerimiento.
- iv. Cuando se tengan programados pagos parciales, en sustitución de la garantía de cumplimiento de contrato, se podrá prever una retención del 7% de cada pago.
- v. Para la contratación de bienes, obras, servicios generales y servicios de consultoría prestados por empresas públicas, entidades, instituciones, empresas públicas nacionales estratégicas y empresas con participación estatal mayoritaria, se exceptúa la presentación de la Garantía de cumplimiento de contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la firma de contrato hasta la recepción definitiva del bien, obra, servicio general o servicio de consultoría.

**16.3 GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS:** El proponente adjudicado, cuya propuesta económica este por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial, deberá presenta una Garantía Adicional a la de Cumplimiento de Contrato, equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

**16.4 GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO:** Tiene por objeto garantizar la devolución del monto entregado al proponente por concepto de anticipo inicial.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 16 de 156

El monto de esta garantía será hasta un máximo del veinte por ciento (20%) del monto total del contrato y será por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado, debiéndose ser renovada mientras no se reduzca el monto total.

Los proponentes podrán presentar: Boletas de Garantía Bancaria, Boleta de Garantía a Primer Requerimiento, Pólizas de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento para Entidades Públicas que debe ser emitida por cualquier entidad regulada y autorizada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero de Bolivia.

La garantía presentada deberá expresar su carácter de: **irrevocable, renovable y de ejecución inmediata**, emitida a nombre de YPFB.

## 17. GARANTÍA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA

Después de firmada el acta de entrega definitiva de la obra, entre la empresa adjudicada e YPFB, la empresa adjudicada debe extender por escrito mediante **carta Notariada** y firmado por el representante legal, el documento donde especifique un tiempo de garantía mínimo de 2 años por la ejecución de las obras civiles y mecánicas para la construcción de la red primaria. En caso de fallas, la subsanación deberá ser inmediata y todos los costos para subsanar el problema deberán correr por cuenta de la empresa adjudicada (Contratista).


## 18. SEGUROS

La empresa deberá contar con seguros para cubrir eventualidades durante la ejecución de las obras, por los montos totales y sumas deducibles, para los siguientes eventos que son de riesgo de la empresa adjudicada:

- **Seguro de la obra:** Para asegurar contra todo riesgo las obras en ejecución, materiales, instalaciones, equipos que estime conveniente, vehículos, etc.
- **Seguro contra Accidentes Personales:** Para asegurar a los empleados y trabajadores de la empresa adjudicada
- **Seguro de Responsabilidad Civil:** Para cubrir daños eventuales a terceros durante el desarrollo de la obra.

La empresa adjudicada antes de comenzar las obras o que se emita el orden de proceder deberá entregar al supervisor de obras o al fiscal de obras, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguros.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 17 de 156

## 19. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Para el presente Proceso la empresa Contratista tiene la obligación de recabar toda la información y de presentar todos los requisitos y formularios existentes, remitidos y exigidos por YPFB.

El proponente adjudicado deberá presentar a la brevedad posible el Plan de Seguridad Industrial a aplicar, mismo que contempla el Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar, reflejado en la presentación de una copia de la nota que demuestre que la empresa adjudicada presentó su respectivo Plan al Ministerio de Trabajo y que fueron aprobados por esta Autoridad. En caso de no contar con la respectiva aprobación, deberán presentar la copia de la nota de presentación de su documento al Ministerio o una constancia de que este se encuentra en proceso de revisión para su posterior aprobación. La no presentación del mencionado documento facultará al Supervisor de Obra a ejecutar las medidas de penalización o sanciones que correspondan al caso.

El plan presentado debe contener como mínimo metodologías para gestión de riesgos, planes de contingencia y emergencia ante incidentes tomando como referencia lo dispuesto en la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar Decreto (Ley N° 16998 del 02 de agosto de 1979). Además deberá designar como responsable de implementar el Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar, a una persona competente de su personal que coordinará su trabajo con el supervisor de obra (Una persona competente es alguien que tenga conocimiento de las normas básicas de excavación, tenga capacitación en análisis de suelos y métodos de protección, pueda identificar y evaluar los riesgos y tenga autoridad para impedirlos de forma inmediata).


El supervisor de obra basado en el Plan de Higiene, Salud Ocupacional y Bienestar y sustentado por criterios técnicos podrá observar y detener la realización de trabajos por considerar que un riesgo no ha sido correctamente controlado. La realización de trabajos se reanudará sólo en el momento en que se evidencie que el riesgo observado ha sido controlado. El tiempo perdido por causas de inseguridad atribuibles a la gestión de la Empresa Contratista no será repuesto por lo que no será una causa de extensión de plazos para la entrega de la obra terminada.

Como parte del control de riesgos es necesario emplear la señalización adecuada. Además se deben delimitar e identificar todas las áreas de trabajo, para estas consideraciones se tomara en cuenta el uso de Señalética en coordinación con la SUPERVISIÓN de YPFB.

La responsabilidad de todos los accidentes relacionados con las obras recae sobre la Empresa Contratista y deben ser atendidos inmediatamente. La totalidad de accidentes deben ser reportados al Supervisor de Obra dentro de las 24 horas.

## 20. MODALIDAD DE CONTRATACIÓN

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 18 de 156

La presente se realizará mediante la modalidad de Contratación Directa Ordinaria (CDO). Con el fin de darle transparencia a la Contratación del proceso (CDO) deberá ser licitado públicamente a nivel nacional y previamente publicado en un medio de prensa nacional.

## 21. MÉTODO DE SELECCIÓN

El presente proceso será adjudicado adoptando la modalidad de precio evaluado más bajo.

## 22. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN

La adjudicación del presente se realizará por el total del servicio requerido.

## 23. INSPECCIÓN PREVIA

La inspección previa al lugar y al entorno en donde se realizará la obra es obligatoria para todos los potenciales proponentes y debe ser efectuada por cuenta propia de cada proponente.

## 24. REUNIÓN DE ACLARACIÓN

En el presente proceso se llevará a cabo una reunión de aclaración que estará organizada por YPFB.

## 25. FORMA DE PAGO

La modalidad de pago será contra avance de obra en planilla. El último pago correspondiente al restante del monto adjudicado se realizará cuando se verifique el 100 % de avance del ducto de 6 pulgadas de diámetro en 5 100 metros de Red Primaria y las interconexiones y puesta en marcha del mismo.


La factura deberá ser emitida a nombre de Y.P.F.B. con número de NIT 1020269020.

El pago se realizará a través de transferencias bancarias vía SIGMA.

## 26. ANTICIPO

El anticipo en el presente proceso se realizará mediante un adelanto de 20 % previa presentación obligatoria de boleta de garantía o póliza de cumplimiento de contrato de ejecución de obra, objeto de la presente contratación.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 19 de 156

## 27. VALIDEZ DE LA PROPUESTA

La validez de las propuestas pertenecientes a las empresas proponentes tendrá una duración mínima de noventa (90) días calendario computable a partir de la fecha establecida para la apertura de propuestas.

## 28. PLANOS Y GRÁFICOS

En la sección 8 se presentan todos los planos referidos en los párrafos de la presente descripción y los proyectados para la ejecución de la construcción del proyecto de red primaria.

## 29. PROPUESTA ECONÓMICA (CALIFICABLE)


La propuesta económica se presenta en la Sección 9, la misma que deberá ser llenada expresamente en bolivianos.

## 30. CATEGORIZACIÓN DEL PROPONENTE (CALIFICABLE)

En el presente proceso el proponente deberá presentar de parte del Ente Regulador (ANH) su habilitación y registro como empresa para ejecutar los trabajos que se suscriben en el presente documento a fin de contar con la autorización correspondiente de ejecución de obra.

El proponente estará habilitado siempre y cuando presente copia del registro de **Categoría Industrial** o **Categoría Redes de Gas** según lo establece el Decreto Supremo N° 1996 del 14 de mayo de 2014.


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 20 de 156

## SECCIÓN 2

# LISTADO DE VOLÚMENES DE OBRA

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


 La Fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 21 de 156

Nº 1

PLANILLA DE VOLÚMENES DE OBRAS CIVILES RED PRIMARIA DE 8 PULGADAS  
DISTRITO 7 – DISTRITO 14 AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

OBRAS CIVILES			
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	Movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal	Global	1.00
2	Instalación de Faenas , provisión y colocado de letrero de obra	Global	1.00
3	Replanteo y trazado topográfico	ML	5,100.00
4	Remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche	M2	19.80
5	Corte, rotura y remoción de carpeta de hormigón H-21	M2	5.04
6	Excavación de Zanja Terreno Semi duro	M3	4,991.58
7	Agotamiento, entibado y apuntalado	M3	393.80
8	Provisión y colocado de cinta de señalización	ML	5,100.00
9	Relleno y compactado de zanja con material fino c/provisión	M3	1,454.84
10	Relleno y compactado de zanja con tierra común	M3	3,536.74
11	Reposición de loseta, adoquín y piedra Comanche	M2	19.80
12	Paso de quebrada	Global	1.00
13	Provisión y colocado de señalización vertical	Pieza	27.00
14	Limpieza y retiro de escombros	Global	1.00
15	Cámaras de Hormigón	Pieza	3.00

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA


 La Fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 22 de 156

Nº 2

PLANILLA DE VOLÚMENES DE OBRAS MECÁNICAS RED PRIMARIA DE 8 PULGADAS  
DISTRITO 7 – DISTRITO 14 AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

OBRAS MECÁNICAS			
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	Carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios de ANC DN 8"	TN	144.27
2	Desfile y bajado de tubería de ANC DN 8"	ML	5,100.00
3	Curvado de tubería de ANC DN 8"	Global	1.00
4	Biselado y limpieza de bisel de tubería de ANC DN 8"	Junta	15.00
5	Corte de tubería de ANC DN 8"	Punto	15.00
6	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 8"	Junta	450.00
7	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 6"	Junta	1.00
8	END por radiografía de juntas soldadas DN 8"	Junta	450.00
9	END por radiografía de juntas soldadas DN 6"	Junta	1.00
10	Limpieza y revestimiento de juntas c/ manta termocontraible DN 8" (con provisión de mantas)	Junta	441.00
11	Prueba hidrostática de tubería de ANC DN 8"	ML	5,100.00
12	Prueba hidrostática (hermeticidad y sello) para válvula DN 8"	Pieza	4.00
13	Protección anticorrosiva, de válvulas, tuberías y accesorios	M2	1.20
14	Montaje de válvula y accesorios de ANC DN 8"	Pieza	4.00
15	Verificación de revestimiento mediante Holiday Detector y reparación de revestimiento	ML	5,100.00
16	Estudio e implementación de Protección Catódica	Global	1.00
17	Puesta en Marcha	Global	1.00
OTROS			
18	Elaboración Data Book	Global	1.00
19	Elaboración de planos AS BUILT	ML	5,100.00


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 23 de 156

# SECCIÓN 3

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN: OBRAS CIVILES


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 <small>La Agencia que transforma Bolivia</small>	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 24 de 156

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN – OBRAS CIVILES

1. GENERALIDADES .....	25
2. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL .....	27
3. INSTALACION DE FAENAS .....	28
4. TRAZADO, REPLANTEO TOPOGRÁFICO .....	31
5. REMOCIÓN DE LOSETA, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE .....	32
6. EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA ZANJA .....	34
7. PREVISIONES APLICABLES A OBRAS ESPECIALES .....	37
8. ENTIBADO Y APUNTALADO .....	39
9. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN .....	41
10. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL FINO CON PROVISIÓN.....	43
11. RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMÚN .....	44
12. REPOSICIÓN DE LOSETA, ADOQUÍN Y/O PIEDRA COMANCHE .....	48
13. REPOSICIÓN DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO .....	50
14. PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	51
15. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS .....	54
16. PROVISIÓN Y COLOCADO DE RESPIRADERO DE TUBERIA DE ACERO Ø 2" .....	55
17. PROVISIÓN Y COLOCADO ESCALERA DE ACERO .....	56
18. ENLUCIDO CON IMPERMEABILIZANTE SIKA .....	56
19. HORMIGON ARMADO .....	58
20. PINTURA IMPERMEABILIZANTE ANTICORROSIVA .....	63
21. PASO DE QUEBRADA.....	65
22. PLANOS CONFORME CONSTRUCCIÓN (PLANOS "AS BUILT").....	66

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 25 de 156

## ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION – OBRAS CIVILES

### 1. GENERALIDADES

La excavación de zanjas para la construcción de Redes Primarias de Distribución de Gas Natural deberá sujetarse a las normas y especificaciones que se detallan a continuación.

#### 1.1. UBICACIÓN DE LA OBRA

Las obras a ejecutarse se encuentran ubicadas en los Distrito Municipales N° 7 y N° 14 de la ciudad de El Alto, según se indica en la sección de planos y gráficos del presente documento.

#### 1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Los trabajos a realizar de manera general comprenden: obras civiles para la excavación y reposición de zanja a cielo abierto y otros ítems que intervienen en la construcción de la Red Primaria en una longitud total de 5 100 metros, además se debe realizar la construcción de otras obras civiles tales como: cámara de tronquera y Cámara de Derivación.

#### 1.3. DEMARCACIÓN DEL DERECHO DE VÍA Y DE LA SENDA

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar un informe sobre las condiciones del sitio de la obra, para tal efecto el contratista designará a su nombre un representante calificado para firmar los documentos e informes relativos a las condiciones del sitio de la obra, y que además será el encargado de resolver el problema con terceros.


El contratista deberá suscribir informes de selección del área de trabajo e indicar las condiciones en las que está recibiendo el sitio de la obra

El contratista incluirá en su informe todas las instalaciones subterráneas existentes (cables, tuberías, drenajes, etc.), así como las exteriores como ríos, calles, canales de riego, etc. La información la puede obtener de las empresas de servicio, vecinos, etc.

#### 1.4. PREPARACIÓN DE LA RUTA SEGÚN LÍNEA MUNICIPAL

La empresa contratista solicitará al Gobierno Municipal todos los aspectos legales para el uso del suelo Municipal (público) para la apertura de zanja y tendido de línea de gas natural, tramitar ante esta entidad los permisos necesarios para el cierre del tránsito vehicular, interrupciones de

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 26 de 156

tráfico para trabajos especiales, desvió de vehículos, además de tramitar todos los permisos para los **Cruces Especiales de Carretera** ante la **Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)** y todas las operaciones requeridas para una buena ejecución de los trabajos los mismos serán exigidos por la Supervisión de la Obra antes de autorizar el comienzo de los trabajos. Es obligación del ejecutor de la obra en colocar balizas de señalización de desvío – peligro en todas y cada una de las arterias en las que se trabaje y pueda causarse interrupción en el tráfico vehicular. Precautelando la seguridad de los vecinos, trabajadores y transeúntes la empresa deberá conformar Derechos de Vías Peatonales para los domicilios, garajes, comercios y otros que así lo requieran. Deberá establecer con los propietarios de bienes inmuebles la circulación de moviidades o personas, colocando rampas o cualquier otro sistema seguro que satisfaga este requerimiento, haciéndose responsable de los daños ocasionados por efectos de la construcción a tales propietarios por descuidos o accidentes.


El ancho del derecho de uso de suelo será realizado de acuerdo a las especificaciones descritas en el Figura **“Zanja Tipo Construcción Red Primaria”** que se encuentra en la sección 8 de planos y gráficos.

- El contratista tomará también las precauciones necesarias para no causar otros daños a la propiedad y al paisaje además de los normalmente ocasionados por este tipo de trabajos.
- El contratista limpiará y nivelará el derecho de vía, tal como lo encontró antes del inicio de las obras.
- Para retirar las líneas de transmisión de energía eléctrica, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc. el contratista deberá coordinar con las empresas de servicios.
- Todos los trabajos subterráneos que sean atravesados por la línea de gas y que se indican en el plano, deberán contar con una señalización
- El contratista deberá tomar las medidas necesarias, para no impedir las actividades por la operación de trabajos de la línea de gas natural, a menos que exista un acuerdo entre partes.
- El contratista arreglará todos los accesos requeridos hasta el sitio de la obra, de tal manera que los trabajos no tengan contratiempos.
- El contratista marcará el sitio de la obra (replanteo) de acuerdo a la línea municipal (público) de uso de suelo, disponible según los planos de construcción definidos o realizar variantes en común acuerdo con la supervisión.

### 1.5. ELIMINACIÓN DE OBSTRUCCIONES

Se deberá eliminar y derribar todos los escombros y otros obstáculos que no permitan la ejecución adecuada de las obras.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Caçamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 27 de 156

En los casos en que las obstrucciones fueran de tipo tal, que el dueño no estuviera obligado a quitarlas y/o el ejecutor de la obra no pudiese evitarlas, éste deberá quitar, reparar y volver a colocar tales obras y correr con los gastos correspondientes.

## 2. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL

### 2.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal de acuerdo a la oferta técnica realizada por el CONTRATISTA.

### 2.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios como el personal mínimo, para la ejecución de los trabajos de movilización, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR para el inicio del Proyecto

### 2.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos para la movilización de personal y equipo serán previos al inicio de Obras, el CONTRATISTA realizará los siguientes trabajos: movilización del personal mínimo, transporte, carga, descarga de equipos y maquinarias.


Asimismo comprende el traslado oportuno de todo el personal y equipos para la adecuada y correcta ejecución de las Obras y su retiro cuando ya no sean necesarios en las diferentes actividades del proyecto.

El SUPERVISOR verificará que el equipo 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 presentadas en la misma oferta.

### 2.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de movilización de personal y equipo, será medido en forma global, en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 28 de 156

el SUPERVISOR. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos,

### 3. INSTALACION DE FAENAS

#### 3.1 Definición

Está ítem comprende todos los trabajos preparatorios y previos al inicio de las obras y la movilización hacia la misma, el CONTRATISTA realizará los trabajos siguientes: movilización, poner a disposición, transportar, descargar, instalar, mantener, proveer maquinarias, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las obras; construir talleres para su personal, en caso de ser necesario, gestionar la ubicación de los depósitos de material y de combustible, letreros y todo el material pertinente para una adecuada señalización, limpieza final y desmovilización.

La provisión y colocado de uno o más letreros de obra financiada por YPFB, con estructura portante metálica con un recubrimiento de lona, en el mismo que irá impreso todos los parámetros de identificación de la obra, de acuerdo al diseño establecido en la figura 1.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

El SUPERVISOR 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.


Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

#### 3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para todos los trabajos antes mencionados.

#### 3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 29 de 156

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el contratista solicitara al supervisor de obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto. El CONTRATISTA deberá obtener la autorización del SUPERVISOR respecto a la ubicación de campamentos e instalaciones con anterioridad al inicio de obras para realizar la movilización del equipo y personal a la obra. El contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales. Los materiales empleados serán: "materiales básicos para la construcción".

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con el requerimiento, si así corresponde:


DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
P/OFICINA PROVISIONAL	PIEZA	1
P/DEPOSITO DE MATERIALES	PIEZA	1
LETREROS DE OBRA	PIEZA	3

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

El CONTRATISTA deberá presentar toda la maquinaria y equipo mencionado en la lista de la maquinaria propuesta a su debido tiempo para la ejecución de la obra, la cual deberá estar en buenas condiciones y prestar servicio por el tiempo que sea requerida.

El Contratista deberá tomar adecuadas medidas de precaución, para evitar daños al medio ambiente, como ser arroyos, ríos, depósitos de agua y el aire debido a la infiltración y polución de materiales contaminantes. Igualmente el Contratista, adoptará las medidas necesarias para evitar daños a terceros, tanto materiales como personales y tomar las precauciones necesarias para la prevención de los mismos, colocando como mínimo cinco letreros preventivos y dos informativo, de acuerdo a lo establecido dentro de la seguridad ocupacional, siendo esto sometido a la aprobación del supervisor. De la misma manera, el Contratista deberá cuidar la integridad de su propio personal, para lo cual deberá tener en obra un botiquín, y el equipo de protección necesario como cascos, botas, guantes, material para tablestacas y apuntalamiento bombas de agua, lámparas y todos los que sean requeridos. 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 señalización.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cechamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 30 de 156

El programa de construcción deberá organizarse de manera que no presente inconvenientes al tráfico vehicular y peatonal.

En lo posible, la entrada a cada propiedad colindante con la construcción deberá mantenerse libre en todo momento, a menos que el SUPERVISOR autorice su bloqueo por el tiempo absolutamente necesario para concluir la construcción.

La medición la realizará el SUPERVISOR de acuerdo a la lista de equipo ofertado.

El CONTRATISTA deberá cumplir con los componentes de Desmovilización y Limpieza Final, donde el SUPERVISOR constatará que no haya residuos provenientes de equipo o plantas, que puedan causar efectos nocivos en los habitantes del sitio de la obra.

### 3.1.1. PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETREROS DE OBRA

El CONTRATISTA deberá proveer y colocar uno o varios letreros según indique los volúmenes de obra los cuales deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.


El letrero deberá estar elaborado en lona con densidad de 18 onzas/m<sup>2</sup>, con una impresión como mínimo de 1440 DPI de resolución, no aceptándose de ninguna manera trabajos con menor calidad.

La lona impresa deberá colocarse sobre una estructura metálica portante con un plancha de 0.50 mm como mínimo (plancha calamina plana) o el equivalente a la calamina N° 26, la cual deberá garantizar la estabilidad del letrero, en caso de necesidad se colocaran contrafuertes que permitan su adecuada estabilidad. Las estructuras portantes, serán preferentemente de perfiles metálicos (tubo cuadrado N° 20), los mismos que tendrán que tener todo el recubrimiento necesario que evite el deterioro por exposición a la intemperie.

El letrero ya terminado con la lona impresa y colocado en la estructura metálica, serán fijados mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. La altura final del letrero debe ser fijada por el Supervisor del YPFB de forma tal que sea visible y de fácil identificación.

En caso de requerirse fundaciones de hormigón Armado, las mismas deberán cumplir con todo lo establecido en las normas para hormigones y las especificaciones técnicas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 31 de 156

Las lonas impresas, deberán cumplir con todo lo establecido en la calidad de impresión, para lo cual el contratista deberá certificar mediante contrato la calidad de la impresión certificada por la empresa de publicidad.

El Supervisor acordará y aprobará el lugar de emplazamiento del letrero, la estructura portante y todos los procedimientos que garanticen la estabilidad del letrero, así como de no poner en riesgo contra robos y destrucciones.

### 3.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, esto incluye el costo de el o los letreros y la respectiva colocación.

## 4. TRAZADO, REPLANTEO TOPOGRÁFICO

### 4.1. DEFINICIÓN

Antes del comienzo efectivo de los trabajos, se procederá a efectuar el replanteo de la obra, teniendo como base en sus lineamientos generales los planos de construcción y detalle, como también las indicaciones adicionales que pudiera realizar el Supervisor de Obra.

Consiste básicamente en la ejecución de todos los trabajos topográficos destinados a la ejecución, medición y verificación de los trabajos de construcción de la obra, así como en la preservación conservación y reposición de los mojones estacas u otros elementos que sirven de referencia planimétrica o altimétrica del diseño de la obra, el replanteo de ejes, nivelación y levantamientos deberán ser realizados con estación total.


La supervisión impartirá las instrucciones para la instalación de la tubería, y en tal sentido podrá introducir sus modificaciones en el trazado de la zanja de acuerdo a las necesidades de la obra.

### 4.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El ejecutor de la obra, deberá proveer todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios para el replanteo (huinchas métricas de 100 y 10 metros, estacas, pintura, etc.).

### 4.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 32 de 156

El contratista demarcara toda el área donde se realizaran los trabajos de tendido de red. El replanteo a realizar comprende:

a) Por una parte la Fijación de las distancias que respecto al bordillo, borde de pavimento, acera o línea municipal, guardará la tubería de distribución y por otra, la ubicación definitiva de la línea de servicio, para que de acuerdo a las mismas y los planos correspondientes pueda procederse a la colocación de estacas y/o puntos de referencia para una correcta alineación y permitir en cualquier momento el control y aprobación por parte de la Supervisión de la Obra.

b) La recopilación de todos los datos que permitan determinar los posibles obstáculos enterrados (cables, caños, etc.) para la ejecución de la zanja, en este caso el ejecutor de la obra realizará los sondeos y averiguaciones respectivas. El ejecutor deberá recabar información referida a servicios enterrados con las correspondientes empresas (agua, luz, teléfonos, alcantarillado, etc.). En base a los datos anteriores la supervisión podrá determinar alguna modificación en el trabajo.

c) La URBANIZACION de trabajo, definida en este caso como la franja o área objeto del derecho de paso, deberá ser despejada de todo material u obstáculos.

d) El replanteo deberá cuidar que el nuevo trazado no afecte la integridad de las infraestructuras como ser: a edificios patrimoniales, culturales, zonas sensibles ambientales y otros que han sido establecidos por el Gobierno Municipal.

El trazado deberá recibir aprobación del supervisor de obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.


#### 4.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La longitud total del replanteo se expresará en metros lineales y resultará de una medición realizada al final de la ejecución de cada lote y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem.

### 5. REMOCIÓN DE LOSETA, ADOQUIN Y/O PIEDRA COMANCHE

#### 5.1. DESCRIPCIÓN

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 33 de 156

Comprende los ítems de remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche, de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del SUPERVISOR de Obra, de esta manera descubrir el terreno definido en el replanteo para la ejecución de la zanja correspondiente a la red secundaria.

Comprende los ítems de remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche, del ancho de la zanja a excavar de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del SUPERVISOR de Obra, con el propósito de dar prioridad a la apertura de zanjas para la disposición del tendido de tuberías de redes de gas.

## 5.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (cortadoras mecánicas, martillos neumáticos y/o eléctricos, etc.) para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR al inicio de la actividad. El personal encargado de ejecutar este ítem, deberá tener la experiencia necesaria que garantice la buena ejecución de los trabajos y el buen manejo de las herramientas y equipos a utilizarse, los cuales deberán estar en perfecto estado de funcionamiento.

## 5.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN


Previo a la remoción de material el CONTRATISTA deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después del sector a ser intervenido, dicho reporte fotográfico será presentado en medio digital al SUPERVISOR de Obra.

Deberá delimitarse el área de trabajo incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario, la cinta de señalización superficial pertinente cuya leyenda (Hombres Trabajando) y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el SUPERVISOR de Obra, cuyo fin es el de evitar que peatones y otros obreros se acerquen mientras se ejecute el trabajo.

La remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche, deberá ser manualmente y con el debido cuidado, para evitar daños tanto de las instalaciones sanitarias o de agua potable 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.

Se deberá acopiar los materiales a un solo lado del trazo de tal manera que no sufran deterioro alguno ni perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 34 de 156

salvo de contaminación con otros materiales, debido a que estos materiales serán reutilizados para la reposición de los mismos.

En caso de deterioro y rotura de los materiales retirados del lugar a causa de procedimientos de manejo inadecuado, deberá ser repuesto por una pieza nueva por cuenta del CONTRATISTA. El material que no sea reutilizado deberá ser retirado inmediatamente.

#### 5.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche, se medirán en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las áreas netas ejecutadas, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el SUPERVISOR de Obra, sin reconocer el transporte del material el cual deberá ser dejado en el lugar hasta su reutilización.

La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada, cualquier imprevisto correrá por cuenta del CONTRATISTA.

Dicho pago será la compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 6. EXCAVACIÓN Y PREPARACIÓN DE LA ZANJA


#### 6.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación de zanja para fundaciones y la colocación de tuberías, ejecutados en la clase de terreno que se encuentre una vez retirada la cobertura existente (acera, empedrado, adoquín, cerámica, asfalto, etc.) y hasta la profundidad necesaria detallada en las Figuras "Zanja Tipo Construcción Red Primaria" que se encuentra en la sección 8 de planos y gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra de YPFB utilizando medios mecánicos o manuales. Trabajos que deberán sujetarse a estas especificaciones, a los planos de construcción y a las recomendaciones del SUPERVISOR. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial.

#### 6.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá contar con las herramientas necesarias, palas, picotas, barretas, carretillas y baldes en número suficiente acorde al cronograma de obras propuesto por el CONTRATISTA. Asimismo, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener en obra todo el equipo ofertado en su propuesta para la ejecución de este ítem, que deberá ser mantenido y

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 35 de 156

reparado en forma adecuada durante el progreso de los trabajos para evitar retrasos en su cronograma.

### 6.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que los trabajos de replanteo aplicables al ítem de excavaciones hayan sido aprobados por el SUPERVISOR, se procederá a la excavación propiamente dicha.

Al iniciar la excavación, el CONTRATISTA deberá haber hecho una recopilación de información de posibles interferencias subterráneas que se puedan presentar, para evitar daños a terceros, ya sea tuberías, cables, ductos, cajas, postes, otros elementos o estructuras existentes que estén en el área de excavación o próximos a ésta.


Cuando la excavación en terreno tenga buena calidad, y haya alcanzado la cota indicada en los diseños, se procederá a la regulación, limpieza y compactación del fondo de la excavación. En caso de presencia de agua, la excavación deberá ampliarse, a criterio del SUPERVISOR de Obra de YPFB, para contener un asiento de grava.

Las excavaciones de zanjas se harán en los horarios que establezca el Gobierno Municipal, de acuerdo con los planos del proyecto e indicaciones proporcionadas por el SUPERVISOR de Obra de YPFB, el que podrá, durante la excavación, introducir las modificaciones que crea necesarias.

En caso de excavarse el terreno o las zanjas por debajo del límite inferior o de anchos mayores a lo especificado en los planos constructivos observados por el SUPERVISOR de Obra de YPFB, el CONTRATISTA rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto y aprobado por éste antes de su realización.

Durante todo el proceso de excavación y trabajo, el CONTRATISTA pondrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma óptima el tránsito peatonal y vehicular. Será responsabilidad del CONTRATISTA comunicar a los propietarios la fecha de ingreso por sus zonas así como responder por todos los daños resultantes de la ejecución de la obra por parte del CONTRATISTA, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la URBANIZACIÓN, tuberías de agua, alcantarillado, cableados eléctricos, telefónicos y cualquier otro, los cuales deberán ser reparados a cuenta del CONTRATISTA en forma inmediata y a satisfacción del SUPERVISOR de Obra de YPFB y el afectado (Pudiendo ser este el vecino o bien una empresa privada o estatal).

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 36 de 156

Piedras, grava, arena y otros materiales que se encuentren durante la excavación y que pudieran ser de utilidad durante el desarrollo del proyecto, podrán ser usados por el CONTRATISTA en la misma obra, con autorización de la supervisión de YPFB.

Las excavaciones se efectuarán hasta la profundidad indicada en los planos y será adaptada para poder recibir el tendido de tubería o para permitir la construcción de cámaras de inspección o cualquier otra construcción o instalación que requiera de excavación.

#### 6.4. EXCAVACIÓN PARA TUBERÍAS

Cuando el material que se encuentra para asiento de las tuberías o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida y el material excavado se reemplazará con arena, gravilla u hormigón pobre, según lo requiera el SUPERVISOR de Obra de YPFB, cuidando que las tuberías se apoyen directamente en una capa no menor de 0,10 m de material arenoso fino, que no contenga piedras mayores de 1cm., idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento definitivo de las estructuras.

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto y no se permitirá hacer túneles, sino donde éstos se especifiquen o cuando el SUPERVISOR de Obra lo autorice por escrito, los cuales serán removidos para la compactación.


Los apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación, deberán ser previstos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo, o poner en peligro la seguridad del personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes. No se hará ningún pago adicional por razón de entibados o apuntalamientos que se dejen en sitio.

El CONTRATISTA debe mantener siempre las zanjas libres de agua durante el progreso del trabajo. El agua en las zanjas y en las excavaciones será desalojada de tal manera que no ocasione daño alguno a la salud pública, ni a la propiedad privada o pública, ni tampoco al trabajo ya terminado o en progreso.

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados de manera de no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar arreglados en pilas bien hechas, o acopiados en bolsas o turriles de manera de incomodar lo menos posible el tráfico y a los propietarios vecinos al trabajo.

El Contratista deberá notificar al Supervisor de Obra de YPFB con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y efectuar las mediciones del terreno natural.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Caçamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 37 de 156

Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra de YPFB.

Durante la apertura de la zanja, el contratista será responsable de todo lo que encuentre en su interior y a su propio costo, así como de la señalización de toda la senda.

El contratista moverá si así se requieren los obstáculos tales como postes de alumbrado eléctrico, telefónico, etc., siguiendo los procedimientos necesarios y los repondrá a su posición original los más rápidamente posible.

## 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) y serán calculados según los cortes típicos, de acuerdo al diámetro de la tubería, cámaras, etc., que se muestran en los planos respectivos.

Se autorizará a sobrepasar los volúmenes de excavación únicamente cuando el suelo en el que se trabaja no permita cumplir con las medidas estipuladas. Esta situación se deberá informar inmediatamente por escrito al SUPERVISOR de Obra de YPFB, porque no se tomarán en cuenta en la liquidación los volúmenes de excavación en exceso que no sean autorizados previamente por el SUPERVISOR de Obra de YPFB.

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


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Si el Supervisor de Obra no indicara lo contrario, correrá a cargo del Contratista, sin remuneración especial alguna tanto la desviación de las aguas pluviales, como las instalaciones para el agotamiento.

## 7. PREVISIONES APLICABLES A OBRAS ESPECIALES

### 7.1. CRUCE DE SISTEMAS SUBTERRÁNEOS. (Otras cañerías, cables de telecomunicaciones y eléctricos, etc.)

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 38 de 156

- El contratista debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería con los sistemas Subterráneos existentes, en cada punto realizará la excavación a mano con el objeto de determinar cómo se realizará el cruce.
- El contratista descubrirá el sector y sugerirá al supervisor, si el cruce se realizará por debajo o por encima de la canalización existente.
- La profundidad de la zanja no debe tener menos de 1,20m de profundidad debiendo profundizar la misma en caso de ser necesario. Utilizando los cillares o lastrados de hormigón según amerite el caso.
- En todo cruce si es necesario el ducto de gas no debe tener contacto con las otras tuberías, la distancia debe ser al menos 30 cm o bien en conformidad con el supervisor de obra.


## 7.2. PARALELISMO CON LÍNEAS ENTERRADAS EXISTENTES

- Cuando se ejecute el tendido de tubería paralela a otra canalización la distancia debe ser igual al diámetro exterior de la tubería que transporta el hidrocarburo.
- Otras consideraciones serán absueltas por la supervisión.

## 7.3. PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

- Los servicios de protección y restauración del Derecho de Vía deben ser definidos en función de los siguientes principios básicos:
  - Garantía de seguridad para la senda y consecuentemente para el ducto;
  - Garantía de seguridad y de la restauración de las condiciones originales de las propiedades de terceros y bienes públicos resultante de posibles consecuencias negativas, directas o indirectas, causadas por la implantación del ducto;
  - Minimizar los impactos causados al medio ambiente, restituyéndose, en la medida de lo posible, las condiciones originales de las áreas involucradas.
- Tan pronto como se haya terminado el relleno el contratista deberá cumplir lo siguiente:
  - Retiro de todos los escombros, equipos y materiales en exceso o rechazados.
  - 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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 39 de 156

- Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
- Debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en su condición inicial, 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, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionarias, utilizadas en los trabajos.
- Debe realizarse la limpieza completa del derecho de vía (DDV) y de los terrenos utilizados durante los servicios de construcción, retirando equipos, herramientas y sobrantes de otros materiales, verificando que las reposiciones estén echas correctamente.

## 8. ENTIBADO Y APUNTALADO

### 8.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de trabajos de apuntalado de los lados de las zanjas excavadas, a fin de asegurar la estabilidad de los taludes laterales y cuando las condiciones del suelo sean desfavorables y se justifique su ejecución, previa aprobación del SUPERVISOR.


Denominándose entibado y apuntalado a todos los trabajos necesarios para garantizar la estabilidad y protección de excavaciones profundas, zanjas y galerías; asimismo para evitar daños a las estructuras debido a asentamientos, presiones de agua y tierra, deslizamientos u otros.

### 8.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas, insumos y equipo necesario para la ejecución de los ítems, deberán ser previstos por el contratista y antes de ser empleados en la obra deberán cumplir con la previa aprobación y los requerimientos especificados por el supervisor de YPFB:

- Se utilizarán tableros o parantes, largueros, puntales y cuñas de madera, metálicas o de otro material resistente y apropiado.
- Los tableros de madera serán de una sección no menor a 2" x 6", colocadas verticalmente.
- Los puntales podrán ser de madera de sección no menor a 4" x 4" o callapos (rollizos) de diámetro de 4 pulgadas.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 40 de 156

- Los largueros colocados horizontalmente tendrán una sección no menor a 2" x 4" y los puntales 4"x 4" o 4" de diámetro para el caso de emplearse rollizos.

### 8.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El sistema de entibado a emplearse en esas condiciones deberá respetar por lo menos las dimensiones mínimas indicadas en estas especificaciones o señaladas en los planos. Será de entera responsabilidad del CONTRATISTA garantizar la estabilidad del sistema de entibado a emplearse.

Las zanjas a ser entibadas deberán tener las dimensiones apropiadas y convenientes, de tal manera que permitan la extracción del material y la ejecución del entibado. Estas dimensiones serán las indicadas en los planos de construcción y sólo podrá ser modificadas previa justificación del SUPERVISOR.

#### Apuntalamiento

Los puntales pueden ser de rollizos o de eucaliptos con diámetros entre 4" y 6", los mismos que deben estar libre de rajaduras, que por el empuje de los tablonos pueden llegar a colapsar el entibado, motivo por el cual el SUPERVISOR debe realizar la verificación de los elementos a ser utilizados; y todos los puntales a rechazados por el SUPERVISOR deben ser cambiados por el CONTRATISTA.


#### Entibado continuo

Cuando a criterio del SUPERVISOR, las condiciones del suelo sean tales que exija la utilización de sistemas más seguros, se considerará el empleo de entibado continuo. Este sistema consistirá en recubrir la pared de la zanja que se pretende soportar, completamente con tablas dispuestas verticalmente unas a continuación de otras. Estas tablas deberán ser hincadas a 30 centímetros o más por debajo del fondo de la zanja.

Los largueros serán colocados contra las tablas y éstos firmemente apuntalados a distancias no mayores a 1.35 metros en sentido horizontal y 1.50 metros en sentido vertical, debiendo garantizar la estabilidad y resistencia necesarias del conjunto.

El sistema de entibado que el CONTRATISTA proyecte utilizar debe ser presentado anticipadamente al SUPERVISOR, incluyendo la memoria de cálculo, para su aprobación correspondiente. El diseño deberá ser suficiente para dar estabilidad al conjunto. La autorización del SUPERVISOR, por otro lado, no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad por daños que pudieran presentarse por mal diseño u otras causas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Caçamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 41 de 156

### Entibado discontinuo

El entibado discontinuo consistirá en entibar las paredes de las zanjas parcialmente con tablas colocadas verticalmente y separadas entre sí por espacios no mayores al ancho de las mismas.

Contra las tablas se colocarán horizontalmente los largueros, los que a su vez serán apuntalados con vigas de madera o rollizos de eucalipto. La separación horizontal entre puntales no será mayor a 1.35 metros y verticalmente coincidiendo con los largueros 1.50 metros.

### 8.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de entibado y apuntalado será medido en metros cuadrados, considerando el largo por la altura de la zanja excavada, entibada y apuntalada, tanto para entibados continuos como para entibados discontinuos. Es decir que la superficie medida y señalada anteriormente corresponderá al entibado y apuntalado de ambas caras de la zanja.

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

## 9. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN

### 9.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la provisión y colocación de cinta de señalización que identificará la existencia y la trayectoria de redes de gas en el área de intervención.

### 9.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO


La cinta de señalización será provista por El CONTRATISTA, quien suministrara todo el material necesario, personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

El proponente deberá considerar que el material a ser provisto debe ser nuevo.

Los bienes a adquirir deben cumplir con las siguientes características, mismas que tienen carácter enunciativo pero no limitativo:

- Cinta de señalización de 50 micrones

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 42 de 156

- Ancho de la cinta de 35 cm y Longitud mínima por rollo de 500 metros
- El tamaño de las letras debe ser lo suficientemente visibles desde una distancia considerable.

GRAFICO 1 (Dimensiones)



### 9.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La cinta de señalización debe ser ubicada a 40 cm antes del nivel superior de la zanja indicando "PRECAUCIÓN – LINEA DE GAS"

Se debe tener especial cuidado en no rasgar o doblar la cinta al momento de la compactación.


### 9.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de provisión y colocación de cinta de señalización será medida por metro lineal, con materiales y dimensiones aprobadas por el SUPERVISOR de Obra y compatibles con lo aquí especificado, será pagada sólo la longitud empleada en zanja y según el precio cotizado en la propuesta aceptada.

Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 43 de 156

## 10. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL FINO CON PROVISIÓN

### 10.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para el carguío, transporte, descarguío y distribución de arena fina requeridos como provisión además de relleno y compactado en las zanjas y excavaciones ejecutadas para alojar tuberías y pequeñas estructuras, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra de YPFB. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.

### 10.2. MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

El CONTRATISTA proporcionará el material fino proveniente de los bancos de préstamo, el cual deberá ser arena fina que pase el Tamiz # 10, material que tendrá la aprobación del SUPERVISOR para el descarguío en Obra.


Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.

### 10.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de carguío, transporte, descarguío y distribución del material fino serán ejecutados de acuerdo al siguiente detalle:

- Una vez realizada la excavación de la zanja de acuerdo a las dimensiones especificadas, se verificará que en la base de la zanja no existan obstáculos que dañen la tubería.
- En casos especiales o por razones técnicas la supervisión podrá autorizar la ejecución de obras de albañilería (pilar de ladrillos, pilar de hormigón, relleno de hormigón, etc.), para apoyar la cañería o separarla convenientemente de algún objeto enterrado.
- Antes de proceder al tapado de las zanjas, el ejecutor de la obra deberá efectuar la reparación definitiva de todas las cañerías, cables eléctricos, etc., que hubiese dañado o reparado provisoriamente.
- El CONTRATISTA se encargará de la provisión de arena fina a la Obra, de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas. El material fino se distribuirá mediante carretillas al borde de la zanja, de acuerdo a instrucciones del SUPERVISOR.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 44 de 156

- No se permitirá la utilización de arena fina con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo.
- El material fino deberá estar libre de impurezas como ser: material orgánico, escombros, partículas de limo o arcilla.
- El material sobrante después de efectuado el relleno, será retirado de la Obra por el CONTRATISTA y depositado en el lugar que señale su P.H.S.O.

#### 10.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de relleno y compactado de zanja con material fino con provisión será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el Supervisor de Obra.

En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan las tuberías, cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

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

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.


Si el Supervisor de Obra de YPFB no indicara lo contrario, correrá a cargo del Contratista, sin remuneración especial alguna tanto la desviación de las aguas pluviales, como las instalaciones para el agotamiento.

### 11. RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMÚN

#### 11.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos para el relleno y compactado de material común en las zanjas y excavaciones ejecutadas una vez tendida las tuberías y/o pequeñas estructuras, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR de Obra.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 45 de 156

Específicamente se refiere al empleo de tierra común el cual será obtenido de la misma excavación una vez aprobada la capa con material fino o cernido (según el caso), misma que será echada por capas, cada una debidamente compactada, después de haber realizado el tendido de las tuberías en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por la SUPERVISIÓN de Obra.

## 11.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios (para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR de Obra.

El relleno de cada uno de los tramos de las tuberías se realizará previa autorización del SUPERVISOR de Obra, dejando constancia escrita en el Libro de Órdenes, después de haber comprobado el debido tendido y el estado perfecto de compactado de zanja.

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo que es extraído del suelo de la excavación. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas señalase el empleo de otro material o de préstamo, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el SUPERVISOR de Obra.

Las herramientas y equipos serán los adecuados para realizar la actividad y serán aquellos descritos en el formulario de presentación de la propuesta, para su provisión por el CONTRATISTA y usados previa aprobación por parte de la SUPERVISIÓN.


## 11.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez realizado el relleno con material cernido o material fino se colocará material de relleno extraído de la misma excavación.

### 11.3.1. Colocado de material de relleno común en aceras, cruces y calzada, seguirá el siguiente procedimiento:

La primera capa de material de relleno común, tendrá un espesor de 25 cm, extraído de la misma excavación, que deberá ser clasificado (partículas menores a 3 pulgadas), posterior a ello se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas, llegando a la densidad máxima de compactación con el contenido óptimo de humedad correspondiente.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 46 de 156

Una vez Aprobada la capa de 25 cm por el SUPERVISOR de Obra, se procederá al colocado de manera longitudinal la cinta de señalización horizontal ("PRECAUCIÓN - LINEA DE GAS") proporcionado por el CONTRATISTA.

Realizada esta actividad se procederá al relleno de material común extraído de la misma excavación hasta alcanzar una altura de 30 cm o la cota correspondiente para realizar los trabajos de reposición de cobertura del área de tendido, posterior a ello se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas; llegando a la densidad máxima de compactación y al contenido óptimo de humedad correspondiente.

Para efectuar el relleno y compactado, el CONTRATISTA deberá disponer en obra del número suficiente de compactadoras mecánicas exigido por el SUPERVISOR de Obra, en función a la longitud de la obra.

Durante el proceso de relleno, podrán construirse drenajes si así lo exigiera el proyecto, o los que señale el SUPERVISOR.

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.


Para ambos procedimientos (en acera o calzada) no se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo, además de ello se exigirá el cumplimiento de los laboratorios de suelos correspondientes para llegar a la densidad de compactación especificada y el contenido de humedad.

En caso que el material de relleno común por cualquier motivo, sea insuficiente para las realizar las actividades de relleno y compactado en acera y/o en calzada de acuerdo a los procedimientos, el CONTRATISTA proveerá en obra el material de relleno que cumpla las especificaciones ya mencionadas.

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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 47 de 156

- c) 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.

### 11.3.2. Compactación

Tanto el relleno como la compactación deberán ser ejecutados de tal manera, que no se dañe el material a ser colocado.

La compactación de material de suelo colocado en zanja deberá ser ejecutada con compactadoras especiales debidamente aprobadas por el SUPERVISOR de Obra.

A partir de 30 cm de la clave superior de la tubería la compactación se efectuará utilizando compactadoras mecánicas.

La compactación se efectuará en capas con espesores que garanticen el efecto de compactación requerido. El espesor máximo de cada capa será de 20 cm.

La compactación del material de relleno deberá llegar al 85% de densidad de Proctor Modificado en terrenos baldíos y cultivados, y al 95% en caminos vecinales y urbanos- La superficie final de calles sin pavimento debe quedar plana y libre de irregularidades.


El CONTRATISTA estará obligado a demostrar ante el SUPERVISOR de Obra, cuando éste lo solicite, la densidad de la compactación con densidímetro Proctor y deberá tener a disposición en obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente. Estas demostraciones tendrán que realizarse como mínimo cada 250 metros.

El SUPERVISOR de obra realizará, en cualquier momento y a cualquier nivel de relleno, los ensayos de comprobación de la compactación. El CONTRATISTA pondrá a disposición del SUPERVISOR de Obra los equipos para estos ensayos por los siguientes métodos:

- Cono de arena T-191
- Balón de goma T-205
- Cilindro hincado T20 4, prefiriéndose este último por su rapidez

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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachoñi Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 48 de 156

contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

#### 11.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de relleno y compactado con tierra común será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR de Obra. En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan, cámaras, estructuras y otros.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno. Este ítem ejecutado de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será en compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Si el SUPERVISOR de Obra no indicara lo contrario, correrá a cargo del CONTRATISTA, sin remuneración especial alguna tanto la desviación de las aguas pluviales, como las instalaciones para el agotamiento.

### 12. REPOSICIÓN DE LOSETA, ADOQUÍN Y/O PIEDRA COMANCHE

#### 12.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la colocación de loseta, adoquín y/o piedra comanche incluyéndose juntas con arena, según se especifica en los planos.


#### 12.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista suministrará todos los materiales (arena fina), herramientas, equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta.

#### 12.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se debe conservar el bombeo de acuerdo al diseño original de la vía.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 49 de 156

En caso de ser necesario se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado la loseta, adoquín y/o piedra comanche.

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 materiales (loseta, adoquín y/o piedra comanche) 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 de la calzada 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 material (loseta, adoquín y/o piedra comanche), 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 se colocarán los adoquines diagonalmente con una inclinación de 45° grados con respecto a al eje longitudinal. En caso de deterioro de material (loseta, adoquín y/o piedra comanche), el CONTRATISTA la empresa que se adjudicó el proyecto, se hará responsable de su reposición.

Si a la conclusión de la reposición del adoquinado faltare material (adoquín), 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.

#### 12.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de reposición de loseta, adoquín y/o piedra comanche de la vía, será medido en metros cuadrados, para lo cual no se considera el transporte de este material.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 50 de 156

El trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada en el anterior acápite, será pagado por metros cuadrados, según el precio cotizado en la propuesta aceptada. En este precio global están comprendidos todas las herramientas, mano de obra y transporte necesarios para la ejecución total de este ítem.

### 13. REPOSICIÓN DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO

#### 13.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la reposición de plomería y alcantarillado, en el caso de existir rotura de las mismas durante la ejecución de los trabajos que se realizan, y que sean necesarias de acuerdo a instrucción de la SUPERVISIÓN de Obra, en función a los planos de construcción.

#### 13.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el CONTRATISTA bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el SUPERVISOR de Obra.

#### 13.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Para realizar la reposición del alcantarillado, la empresa contratista deberá contar con el personal adecuado para realizar estos trabajos a fin de evitar mayores daños, la reposición deberá realizarse a la brevedad posible en los lugares que así lo requieran y en presencia del SUPERVISOR de Obra.


El CONTRATISTA deberá entregar, adjunta a la planilla de pago que corresponda y en el periodo en cual se presentaron roturas de agua y/o alcantarillado, un plano identificando los puntos de rotura y reparación, incluyendo un listado con nombre de usuario afectado y dirección (calle y número de vivienda) y un reporte fotográfico para cada punto.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente, a fin de evitar daños a terceros.

#### 13.4. Medición y forma de Pago

El ítem de reparación de acometidas de agua y/o alcantarillado será medido por punto, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 51 de 156

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR de Obra, será pagado al precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo. No serán pagados los trabajos que tengan que realizarse por deficiencias en la reparación.

## 14. PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 14.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el excavado de la zona donde se colocará el poste, la ejecución de elementos que conforman y dan sustento al mismo, es decir el vaciado de Hormigón como fundación y sujeción del poste de hormigón armado, siguiendo las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obra. Sólo se procederá al vaciado previa inspección del Supervisor de Obra y se procederá a dar la instrucción correspondiente.

### 14.2. 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.

#### Cemento

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.


#### Arena

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

#### Grava

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 52 de 156

La Grava deberá tener como tamaño máximo una pulgada.

### Agua

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

### Acero estructural

Este material debe cumplir con los requerimientos especificados en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

Antes de armar el refuerzo del hormigón es necesaria la limpieza del acero, para q ninguna impureza pueda contaminar el hormigón, por lo tanto se debe cepillar el acero con cepillos metálicos.

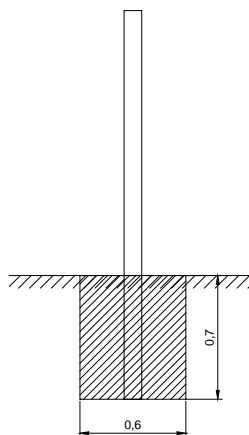
Además deben cumplir los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

### Plancha metálica


La plancha deberá tener 1/8" de espesor, tratada para corrosión.

## 14.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se procede a excavar 60 centímetros por lado, hasta llegar a una profundidad de 70 centímetros para colocar la fundación.



<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 53 de 156

El poste tiene las siguientes dimensiones:

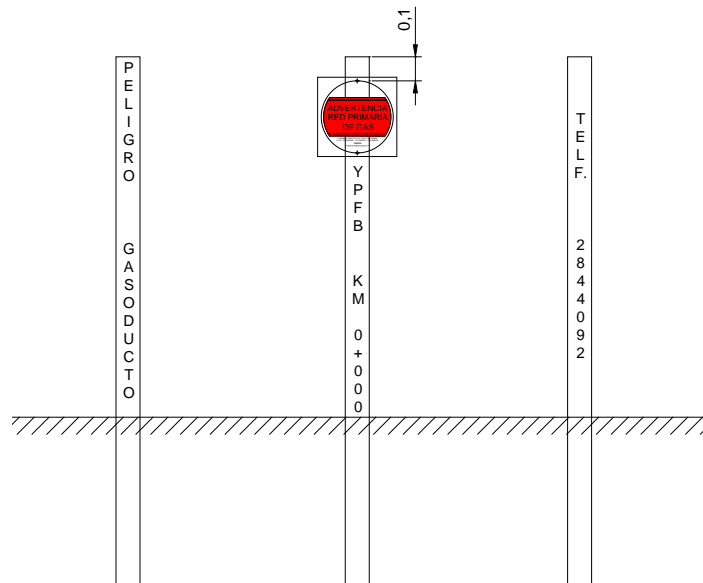
Se deberá montar la armadura del poste, siguiendo los detalles constructivos de las presentes especificaciones, una vez que se tenga listo, se colocará de manera vertical, y sujetas a la armadura se colocarán las galletas de hormigón, sobre eso se coloca el encofrado apuntalando bien, para tener bien sujeto y no se abra, o pandee al momento de vaciar.

La dosificación del hormigón será de 1:3:2, con una parte de cemento, tres partes de arena y dos parte de grava. Se mezclará de manera manual, acamellonando el material y una vez q todo el material este colocado en su lugar, se vierte el agua en la parte superior y se procede a mezclar con una pala de forma manual.


Se vibrará el poste con una varilla metálica larga, para evitar cangrejas cerca de las armaduras y al encofrado.

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Posteriormente se rellena y compacta el excedente alrededor del poste.

Una vez fraguado, se procederá a pintar el poste de color amarillo, y se colocará con letras de color negro a cada lado los datos indicados:



<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 54 de 156

Una vez seco, se harán 2 perforaciones, una a 10 cm de la parte superior y otro a 40 cm. Donde se colocará un letrero con las dimensiones especificadas en la gráfica, y deberá contar con la siguiente leyenda: “ADVERTENCIA RED PRIMARIA DE GAS”, en un fondo rojo.

#### 14.4. FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido por **pieza**, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. Las cantidades a pagar serán señaladas, según lo revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. El precio a cancelar será en compensación por todos los materiales empleados, mano de obra, herramientas y equipo empleado, y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 15. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

#### 15.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla los trabajos de limpieza general y retiro de los escombros originados con la construcción de la base del EDR. Todos los materiales excedentes de los rellenos, mezclas de hormigón desechadas, maderas y todo tipo de escombros deben ser retirados del sitio de construcción y trasladados en Volquetas hasta los lugares destinados para admitir dichos materiales excedentes

El contratista luego del proceso de Limpieza pondrá a disposición de la Supervisor dicho trabajo, para su respectiva aprobación y la correspondiente entrega de la obra a la Entidad Ejecutora, con lo que se dará por concluido los trabajos de construcción.


#### 15.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando las herramientas y/o equipo convenientes, debiendo estos contar con la aprobación previa del Supervisor de Obra.

#### 15.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que la construcción de la base del EDR puente esté concluida en su totalidad, previa aprobación del Supervisor de Obra, se procederá a la limpieza total, para dejar el terreno expedito de escombros y materiales excedentes, para proceder a la inauguración y puesta en servicio. El trabajo de limpieza y retiro de escombros equipo propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 55 de 156

#### 15.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La instalación de faenas será medida en forma **GLOBAL**, considerando los ambientes de almacenamiento, la movilización y la desmovilización de maquinaria.

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

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 16. PROVISIÓN Y COLOCADO DE RESPIRADERO DE TUBERIA DE ACERO Ø 2"

##### 16.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de colocación de una tubería de diámetro de 2", deberá ser colocado en una posición y lugar específicos siguiendo los planos o las instrucciones del SUPERVISOR de Obra.

##### 16.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La tubería a emplearse será de acero de 2" pulgadas no deberá presentar en la superficie o en el interior grietas u otra clase de defectos, como se detalla en la parte de Materiales de Construcción de las sección anterior.

##### 16.3. FORMA DE EJECUCIÓN


Se deberá cortar la tubería de manera que cumpla con las dimensiones especificadas en los planos, para posteriormente soldar los extremos de manera tal que el ducto de ventilación tenga una leve inclinación, este tubo, ya preparado, será empotrado a la tapa de la cámara de derivación al momento de vaciar la misma

##### 16.4. MEDICIÓN FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá por metro lineal (ml).

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido por metro lineal, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. Las cantidades a pagar serán señaladas, según lo revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. El precio a cancelar será en compensación por todos los

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 56 de 156

materiales empleados, mano de obra, herramientas y equipo empleado, y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 17. PROVISIÓN Y COLOCADO ESCALERA DE ACERO

### 17.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos elaboración de los peldaños de la escalera para la entrada de hombre, estos peldaños son elaborados según planos y las presentes especificaciones.

### 17.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El acero para construcción que se empleará deberá seguir las especificaciones de la sección de Materiales para Construcción.

### 17.3. FORMA DE EJECUCIÓN

Se deberá cortar las barras de acero siguiendo las dimensiones especificadas en los planos, posteriormente se doblarán las barras siguiendo las dimensiones, este proceso se repetirá 5 veces, ya que la escalera constará de 5 peldaños.

### 17.4. MEDICIÓN FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá por **PIEZA (pza)** elaborada.


El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y es decir por pieza, que cumpla con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. Las cantidades a pagar serán señaladas, según lo revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. El precio a cancelar será en compensación por todos los materiales empleados, mano de obra, herramientas y equipo empleado, y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 18. ENLUCIDO CON IMPERMEABILIZANTE SIKA

### 18.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de Frotachado con mortero mezclado con impermeabilizante SIKA como acabado siguiendo las presentes especificaciones y las instrucciones del SUPERVISOR de Obra.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 57 de 156

## 18.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad, detallados en la parte de “Materiales de construcción” en esta sección.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas.

El impermeabilizante SIKA deberá estar guardado en un lugar fresco, en su embace original y bien sellado. Se deben tener precauciones para el manejo de este material, y que se trata de un producto químico.

## 18.3. FORMA DE EJECUCIÓN

La superficie donde se colocará esta mezcla deberá estar bien tratada, es decir rugosa y limpia (libre de grasas, polvo, lechada de cemento u otras materias extrañas).

El mortero con SIKA impermeabilizante se preparará de la siguiente manera:

2. Agite el producto SIKA antes de usar.
3. Mezcle una parte de Sika-1 por 10 partes de agua. Esta solución será utilizada como líquido de amasado.


El mortero se aplicará en tres capas, llegando a un espesor 2.5 cm en total, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Previa saturación de la superficie se aplica una primera capa que consiste en una lechada de cemento preparada con la dilución de Sika hasta obtener una consistencia cremosa.
- Antes que la primera capa haya secado, se aplica una segunda capa de mortero preparado con una parte de cemento por una parte de arena en volumen, mojado con la dilución de Sika. Esta segunda capa se lanza sobre la anterior hasta obtener un espesor de aproximadamente 10 mm y dejando un acabado rugoso.
- Seguidamente cuando la capa anterior haya fraguado y todavía este húmeda, se aplica una tercera capa de mortero preparado con una parte de cemento por tres de arena en volumen, mojado con la dilución de Sika, en un espesor de 10 a 15 mm.

El acabado se efectúa con llana de madera hasta obtener una superficie lo más lisa posible.

## 18.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 58 de 156

Este ítem se medirá en **METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>)**, tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado.

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en metros cuadrados, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. Las cantidades a pagar serán señaladas, según lo revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. El precio a cancelar será en compensación por todos los materiales empleados, mano de obra, herramientas y equipo empleado, y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 19. HORMIGON ARMADO

### 19.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, vibrado, protección y curado del hormigón en los moldes o encofrados con armadura de fierro, para la estructura.

Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo a las siguientes resistencias: resistencia del hormigón será de 21 MPa y la resistencia del acero será de 420 MPa de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

### 19.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas de la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.


#### Cemento

Según las especificaciones técnicas de la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

#### Agregados

Grava y Arena limpia, durable, que esté dentro de los requerimientos en las especificaciones técnicas de la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Ccachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 59 de 156

## Agua

El agua a utilizarse para la mezcla, curación u otras aplicaciones, será limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia que resulte nociva y perjudicial para el concreto y el fierro en la obra, y debe cumplir con las especificaciones técnicas de la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

## Aditivos

Se debe cumplir con las especificaciones técnicas de la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

## Mezclas

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias mínimas a los 28 días (Tipo "A") y con las cantidades mínimas de cemento/m<sup>3</sup> de hormigón indicadas en el cuadro siguiente.

TIPO DEL Hº	TAM. MAX. AGREGADO	RES. Kg/cm <sup>2</sup> (28 días)	PESO APROX. CEM. Kg/m <sup>3</sup>	RELACIÓN a / c	Rev. (Pulg.)
Tipo "A" 210	1" – 1 1/2"	210	340	0,5	2 – 4

Todas las herramientas y equipo a usarse en la preparación del Hormigón serán proporcionados por el Contratista, previa aprobación del Supervisor de Obra. Estos consistirán en una mezcladora, carretillas, baldes, palas, balanza para el pesaje de los agregados, mangueras, turriles, Equipos de probetas, mesas para el doblado de los fierros, cortadores de fierro y todas las herramientas manuales que sean necesarios y suficientes para el cumplimiento de las especificaciones en la preparación del Hormigón Armado.


### 19.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las proporciones en que intervendrán los diversos materiales para formar el concreto, serán tales que la mezcla resultante llegue fácilmente a todas las esquinas o ángulos.

Los métodos para medir los materiales, serán tales que las proporciones puedan ser comprobadas con precisión y verificadas fácilmente en cualquier etapa del trabajo.

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe por peso con 1% de margen de error.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 60 de 156

Para los áridos se acepta una dosificación en volumen es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y de los contenidos de humedad del mismo.

El hormigón podrá ser mezclado mecánicamente o manualmente.

La relación agua / cemento, para una resistencia dada del concreto no excederá los valores en la tabla siguiente, en la que se incluye la humedad superficial de los agregados.

RESISTENCIA CILÍNDRICA Kg./cm <sup>2</sup> A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS	RELACIÓN AGUA / CEMENTO EN PESO
210	0,576

Se puedan usar relaciones agua / cemento mayores a las dadas en la tabla anterior siempre que la relación entre resistencia y relación agua / cemento para los materiales que se usen haya sido establecida previamente por datos de ensayo dignos de confianza, aprobados por el Supervisor de Obra.

Para el mezclado manual, previamente se mezclarán los áridos en seco con el cemento, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, luego se ira gradualmente añadiendo el agua hasta que la mezcla presente una consistencia uniforme, todo ello sobre una plataforma impermeable.

Para el caso de mezclado, se deberá introducir los materiales en la hormigonera, respetando el siguiente orden: Primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua restante.


Antes del vacio del hormigón en cualquier sección el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

Salvo el caso que se dispone de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

Vibrado del Hormigón; El vibrado será realizado con vibradora eléctrica o a gasolina, pudiendo ser posible el uso del vibrado manual, dando unos golpes en los lugares críticos o esquinas haciendo uso de martillos (donde no pueda ingresar la vibradora)

Se hará el vaciado por medios que eviten la posibilidad de segregación de los materiales de la mezcla, para ello en lo posible se vaciará el hormigón ya en su posición final con el menor número de manipuleos o movimientos, a una velocidad que el hormigón conserve en todo momento su consistencia original y pueda fluir fácilmente a todos los espacios. No se vaciará hormigón que vaya endurecido parcialmente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 61 de 156

No se lanzará el concreto a distancias mayores de 1,5 m, ni se depositará una cantidad en un sitio para luego extenderla. Todo el concreto se consolidará y compactará.

Una vez iniciado el vaciado, este será continuado hasta que haya sido finalizado un sector, elemento o sección, no se admitirán juntas de trabajo, por lo cual el hormigón será previamente planeado.

### Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días con agua mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

### Encofrados

Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesario, para lo cual serán convenientemente arriostrados o apuntalados, según lo que sea necesario.

### Remoción de encofrados

Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes sacudidas ni vibraciones.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:


Encofrados laterales de vigas y muros .....	2 a 3 días
Encofrados de columnas.....	3 a 7 días
Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad.....	7 a 14 días
Fondos de vigas dejando puntales de seguridad .....	14 días
Retiro de puntales de seguridad.....	21 días

### Armaduras

El fierro de las armaduras deberá ser de clase, tipo y diámetro establecido en los planos estructurales correspondientes.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante herramientas sin golpes ni choques, quedando prohibido el corte y doblado en caliente.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 62 de 156

Antes de proceder al colocado de las armaduras en los encofrados. Éstas se limpiarán adecuadamente, librándolas de polvo, barro pinturas y todo aquellos de disminuir la adherencias, mediante un cepillado de la barra con cepillo metálico.

Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas y de acuerdo a los planos. Se cuidará especialmente que todas las armaduras quedarán protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos.

En caso de no especificarse en los planos recubrimientos se tomarán en cuenta los siguientes:

Ambientes interiores protegidos.....	1.0 a 1.5 cm
Elementos expuestos a la atmósfera normal.....	1.5 a 2.0 cm
Elementos expuestos a la atmósfera húmeda.....	2.0 a 2.5 cm
Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva.....	3.0 a 3.5 cm

#### 19.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades de hormigón simple o armado que componen la estructura y terminada serán medidas en **METROS CÚBICOS (m<sup>3</sup>)**, tomando en cuenta únicamente aquel trabajo aprobado y aceptado por el Supervisor de Obra.


Cuando se encuentre especificado en el formulario de presentación de propuestas “Hormigón Armado” se entenderá que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberán tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos, debiendo considerarse los aspectos siguientes: las columnas se medirán de piso a piso.

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

Dicho precio será compensación total por los materiales utilizados en la fabricación, mezcla, transporte, colocación, construcción de encofrados, armadura de fierro, mano de obra herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuado y correcta ejecución de los trabajos.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 63 de 156

Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

## 20. TAPA DE CÁMARA PLANCHA METÁLICA ANTIDESLIZANTE

### 16.1. DEFINICION

Este ítem se refiere a la provisión, acarreo y colocación de tapa de cámara plancha metálica antideslizante con sus correspondientes marcos metálicos y accesorios, que ira en la losa superior de la cámara.

### 16.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a emplearse deberán ser suministrados por el Contratista y serán de calidad y tipo que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones. Previo a su empleo en obra, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### 16.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

La tapa de plancha metálica antideslizante deberá estar construida con suficiente rigidez, como para permitir la circulación peatonal sobre éstas, sin sentir deformaciones excesivas que la hagan inseguras.


La tapa será de plancha metálica de un espesor mayor a 3 mm de espesor, con estrías antideslizantes. La estructura interna de la tapa será de tubo industrial formando un cuadro ver figura en Sección 8 (Planos y gráficos). El sistema de cierre será de tipo mecánico y de acuerdo a las medidas y especificaciones de materiales que se indican. Se debe demostrar y garantizar el correcto funcionamiento del mecanismo de cierre.

### 16.4. MEDICION Y FORMA DE PAGO

La medición del ítem se realizará por unidad de pieza terminada, pintada y colocada. La liquidación se realizará a los precios unitarios de la Planilla de Cotización, una vez aprobados los trabajos por la Inspección.

Este precio será compensación total por la provisión, acarreo y colocación de los marcos, tapas y elementos de fijación y accionamiento; por la provisión y colocación de la pintura y por todos

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 64 de 156

aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para su correcta ejecución, colocación y accionamiento.

## 21. PINTURA IMPERMEABILIZANTE ANTICORROSIVA

### 21.1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura impermeabilizante y anticorrosiva sobre las tuberías de acero galvanizado, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 21.2. 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.

La pintura Anticorrosiva de primera calidad y de marca industrial reconocida. Está deberá suministrarse en el envase original de fábrica.

El Contratista presentará una muestra de todos los materiales que se propone emplear al Supervisor de Obra con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

### 21.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN


Se aplicará una mano de pintura a todas las tuberías galvanizadas y los perfiles angulares, cuando sea necesario aplicar manos posteriores, se deberá esperar a que la anterior esté totalmente seca, se aplicarán las capas o manos de pintura necesarias para lograr un perfecto acabado que será aprobado por el supervisor de obra.

### 21.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La pintura impermeabilizante anticorrosiva se medirá en **METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>)**, de superficies netas ejecutadas.

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en la forma indicada en el inciso anterior, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada según lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleados para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 65 de 156

## 22. PASO DE QUEBRADA

### 22.1. DEFINICION

Este ítem se refiere a la construcción de una obra para salvar el obstáculo de una quebrada por lo accidentado que es la topografía del lugar de la obra, esta constara de 4 cruces de quebrada que será definido por el Supervisor de obra, a través revestimientos (lastrados) de hormigón armado.

### 22.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a emplearse deberán ser suministrados por el Contratista y serán de calidad y tipo que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones. Previo a su empleo en obra, deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. Los canales de serán de HºAº, los materiales a usarse deberán cumplir con las exigencias en el capítulo de hormigones.

### 22.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCION

Los métodos que emplee el Contratista serán los que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del Supervisor de Obra.

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

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.


Se construirá revestimientos (lastrados) de HºAº obedeciendo estrictamente las especificaciones técnicas para este tipo de estructuras (ver capítulo de HºAº), según los planos de detalle y ha satisfacción del Supervisor de obra.

Debe transcurrir 20 días para el fraguado de la sección de hormigón armado.

### 24.4. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El paso de quebrada será medido de forma global de acuerdo a los trabajos ejecutados por que compone el modulo pasos de quebrada; funcionando a satisfacción del Supervisor de obra. En caso de especificarse en el formulario de presentación de propuestas algunos detalles de

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 66 de 156

construcción en forma separada, el mismo será medido y compensado volumétricamente e igualmente será cancelado en forma dependiente como actividad del módulo.


Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada de cada ítem. Dicho precio será compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

### 23. PLANOS CONFORME CONSTRUCCIÓN (PLANOS “AS BUILT”)

Durante la ejecución de los trabajos de construcción, montaje y pruebas, deben ser preparados los planos CONFORME CONSTRUCCIÓN (“as built”) de las instalaciones, en planta y perfil, de acuerdo con las exigencias indicadas abajo:

- a) Los planos deben ser presentados, en lo mínimo, en escala igual a del Levantamiento Topográfico Catastral; en medio magnético (CD) y una copia impresa.
- b) Posición del eje de la zanja en relación a la línea de centro del DDV;
- c) Límites del Derecho de Vía (DDV) y la senda realmente abiertas;
- d) Ubicación y posición de los mojones topográficos, kilométricos y señalización de los límites del DDV y del ducto;
- e) Ubicación real del ducto y demás tuberías en perfil;
- f) Clasificación de los suelos y rocas encontrados;
- g) Distribución de tubos, con indicación del diámetro, material y espesor de la pared;
- h) Revestimiento (tipo y espesor) y lastrado;
- i) Identificación, localización y las respectivas distancias típicas de la tuberías existentes en el DDV, con sus secciones típicas;
- j) Cruces y travesías, referidos a los planos de detalle correspondientes;
- k) Ubicación y detalles de las instalaciones relativas a los complementos y accesorios instalados, referidos a los respectivos planos de detalle (válvulas, soportes, anclajes, venteos, sistema de protección catódica y otros);
- l) Ubicación y detalles de las instalaciones existentes en el DDV, inclusive de aquellas destinadas a la protección de la senda, referidos a los planos de detalle correspondientes a las interferencias con instalaciones aéreas y subterráneas, tubos y cajas de drenaje, carreteras, ferrovías, puentes, diques, indicando el nombre y divisiones de las propiedades y municipios involucrados;
- m) Clase de localización;
- n) Estaqueado progresivo y desarrollado, realizado sobre el eje de la zanja;
- o) Indicación y ubicación de las señalizaciones, protecciones del DDV y ductos enterrados.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cañamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 67 de 156


Para cada cruce y/o travesía ejecutada, deben ser indicados, en los planos de detalle específicos, los siguientes elementos:

- a) Detalles en escala, del ducto a lo largo del cruce o travesía, en planta y en corte, con todas las dimensiones, cotas en relación al terreno natural, al fondo del curso de agua (travesía) o a la altura del camino (cruce) y las distancias a las instalaciones y construcciones existentes en las proximidades;
- b) Posición del eje del ducto en relación a la línea de centro del DDV;
- c) Tipo de instalación y método de construcción utilizado;
- d) Accesorios instalados (encamisados, venteos, válvulas de bloqueo, soportes y anclajes);
- e) Tipo del terreno existente;
- f) Otra información o detalles que el contratista o la Supervisión de YPFB considere importante.

La escala de los planos a presentar por parte de la Empresa Contratista es de 1:1,000 y planos generales de 1:10,000 e incluye cortes transversales de cruces especiales (Data Book). Se deberá presentar 3 copias para YPFB – Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos.

*\*ESPECIFICACIONES GENERALES; LOS TRABAJOS A EJECUTAR SERAN VERIFICADOS POR EL GOBIERNO MUNICIPAL A LA ENTREGA PROVISIONAL DE OBRAS, POR LO QUE DEBE TOMARSE EN CUENTA TAMBIEN LOS REQUERIMIENTOS MINIMOS DE LA MENCIONADA INSTITUCION.*


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 68 de 156

# SECCIÓN 4

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN: OBRAS MECÁNICAS


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 69 de 156

## ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. DOCUMENTOS DE CONSULTA
3. SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES
  - 3.1. Suministro
  - 3.2. Inspección de material recibido
    - 3.2.1 General
    - 3.2.2 Tubos
    - 3.2.3 Bridas
    - 3.2.4 Conexiones
    - 3.2.5 Válvulas
    - 3.2.6 Pernos y tuercas
    - 3.2.7 Electrodo para soldar
  - 3.3 ALMACENAMIENTO Y CUIDADOS
    - 3.3.1 Tubos
    - 3.3.2 Bridas
    - 3.3.3 Válvulas
    - 3.3.4 Pernos y tuercas
    - 3.3.5 Conexiones
    - 3.3.6 Electrodo para soldar
- 4 CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8"
- 5 DESFILE Y BAJADO DE TUBERÍA DE ANC DN 8"
- 6 CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 8"
- 7 BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERÍA DE ANC DN 8"
- 8 CORTE DE TUBERÍA DE ANC 8"
- 9 SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8 Y DN 6"
- 10 END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 8" Y DN 6"
- 11 LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO
- 12 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, DE VÁLVULA, TUBERÍA Y ACCESORIOS
- 13 MONTAJE DE VÁLVULA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8"
- 14 VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO
- 15 INSALACIÓN DE TEST POINT (PROTECCIÓN CATÓDICA)
- 16 PUESTA EN MARCHA
- 17 PREVISIONES APLICABLES A OBRAS ESPECIALES
  - 17.1.1 Cruce de sistemas subterráneos. (Otras cañerías, cables de telecomunicaciones y eléctricos, etc.)
  - 17.1.2 Paralelismo con líneas enterradas existentes

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 70 de 156


17.1.3 Diseño de cruces especiales (entramado metálico)

17.1.4 Cruce de cuerpos de agua

17.1.5 Previsiones aplicables a obras especiales (cruce a través de obstáculos naturales y artificiales)

- i. Señalización de la línea.
- ii. Señalización del Derecho de Vía
- iii. Protección y restauración del Derecho de Vía
- iv. Limpieza de veredas, calles y avenidas

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 71 de 156

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS MECANICAS

### 1 OBJETIVO

Estas especificaciones determinan las condiciones mínimas exigidas para la ejecución de detalles constructivos, construcción, pruebas, ensayos y puesta en marcha del ducto de gas natural de DN 8" en 5 100 metros de longitud aproximada (Sistema Primario de distribución de gas natural) a ser instalado para completar el Anillo Energético de la ciudad de El Alto.

### 2 DOCUMENTOS DE CONSULTA


El diseño y la selección de materiales se realizarán de acuerdo a las normas aceptadas en los sistemas de distribución de gas natural, de manera de garantizar la seguridad de la red primaria y maximizar la prevención de riesgos y cuidados del medio ambiente en el área rural y urbana donde se realizará el proyecto. La norma principal que será usada en el diseño, construcción y operación de las instalaciones propuestas es el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes emitido mediante D.S. N° 1996 del 14 de mayo de 2014, que se encuentra en la página de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

La construcción de la red primaria estará regida y cumplirá estrictamente con la Ley de Hidrocarburos, el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos y la Ley de Medio Ambiente y sus Reglamentos. La empresa contratista, además deberá cumplir con lo establecido en las "NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE PARA ACTIVIDADES DE CONTRATISTAS ONT-SGI.SI.001".

A continuación se detalla las normas a utilizar en la construcción de la red primaria:

	Reglamento de Diseño, Construcción y Operación para la Distribución de Gas Natural emitido por la ANH.
ASME B16.5	Pipe flanges and flanged fitting
ASME B16.34	Flanged and - Butt Welding End
Spec API 5L	Line Pipe
Spec. 6D	Specification for pipeline valves, closures, connectors and Swivels
Std. 1104	Welding Pipelines and Related Facilities
RP 1110	Recommended Practice for Pipe for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
ASME B31.8	Gas Transportation and Distribution Piping Systems
MSS-SP -6	Standard Finish for Contact faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fitting.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachoñi Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 72 de 156

MSS-SP-44	Steel Pipeline Flanges
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Casting for Valves, Flanges and Fittings and other Pipe Components
MSS-SP-75	Specification for High Test Wrought Butt Welding Fittings.

### 3 SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES.

#### 3.1 Suministro

- El carguío, des carguío y transporte de los mismos correrá por cuenta del contratista. Todos los materiales estarán de acuerdo a las especificaciones indicadas y requeridas.

#### 3.2 Inspección del material recibido


##### 3.2.1 General

- Los materiales deben ser inspeccionados inmediatamente después de su recibimiento y antes de su aplicación en el montaje y deben estar de acuerdo con los documentos de compra y especificaciones del proyecto.
- Todos los materiales deben ser identificados, a fin de ser aprobados por la inspección de recepción. La identificación debe permitir la rastreabilidad hasta el certificado de calidad del material.
- El examen de los materiales forjados deben ser realizada de acuerdo a los establecido por la MSS – SP-55

##### 3.2.2 Tubos

- La tubería debe ser limpiada interiormente y exteriormente para permitir una buena inspección, se inspeccionará visualmente que la redondez y la rectitud sean aceptables, además se tratará de descubrir defectos que puedan inutilizar la tubería.
- Toda la tubería debe ser examinada para descubrir ranuras, picaduras y abolladuras. Las acanaladuras y las ranuras deben ser eliminadas por amolado, salvo disposiciones expresas del supervisor de YPFB. Las porciones abolladas deben ser removidas
- Todos los tubos deben ser identificados de acuerdo a los criterios de la API Spec. 5L.
- Deben ser verificadas, si las siguientes características de los tubos están de acuerdo con las especificaciones indicadas en el proyecto o normas referenciadas:
  - a) Espesor, ovaladita y diámetro según Spec. API 5L.
  - b) Bisel y ortogonalidad según API Spec. 5L.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 73 de 156

- c) Estado de las superficies interna y externa, según criterios de la especificación del material
- d) Alabeo o deformación, según API Spec. 5L.
- Los criterios para la aceptación y reparación de los defectos superficiales de fabricación de los tubos, deben estar de acuerdo con la norma ASME B 31.8, para gasoductos.


### 3.2.3 Bridas

- Las Bridas deben poseer identificación estampada con las siguientes informaciones: tipo de Brida, tipo de cara, especificación y grado del material, diámetro nominal, clase de presión y diámetro interno.
- Los certificados de calidad del material de todas las bridas deben estar de acuerdo con la especificación ASTM.
- Las siguientes características de las bridas deben estar de acuerdo con las especificaciones indicadas en el proyecto o las normas referenciadas:
  - a) Diámetro interno, según ASME/ANSI B16.5.
  - b) Espesor del bisel de las bridas con cuello (Welding Neck).
  - c) Altura y diámetro externo del resalto, según ASME/ANSI B16.5.
  - d) Acabado de la cara de contacto, según MSS-SP-6
  - e) Dimensiones de la cara de las Bridas, según ASME/ANSI B16.5.
  - f) Dimensiones de las extremidades para la soldadura a tope, encaje para soldadura o rosca (tipo y paso), según ASME/ANSI B16.5.
  - g) Dimensiones de la cara para junta de anillo, según ASME/ANSI B16.5.
- Debe ser verificado en todos los casos las bridas si existen, pliegues y aplastamientos así como el estado general de la cara y ranura, sin moho o presencia de agentes causantes de corrosión, según criterios de las normas ANSI B16.5, MSS-SP-6 y MSS-SP44.

### 3.2.4 Conexiones

- Las conexiones deben estar identificadas, por pintura o pensamiento, por el fabricante con los siguientes datos: especificación completa del material, diámetro, clase de presión o espesor, tipo y marca del fabricante.
- Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con las especificaciones ASTM, ANSI o MSS.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 74 de 156

- Debe ser verificado si las siguientes características de las conexiones están de acuerdo con las especificaciones indicadas por el proyecto.
- Diámetro de las extremidades
- Circularidad
- Distancia centro cara
- Bisel, encaje para soldar o rosca (tipo y paso)
- Espesor
- Angularidad de las curvas 45° y 90°
- Estado de la superficie en cuanto a aplastamiento, abolladuras, corrosión, rajaduras y soldaduras provisionarias.


### 3.2.5 Válvulas

- Todas las válvulas deben estar empaquetadas y acondicionadas conforme API Spec 6D.
- Todas las válvulas deben estar identificadas por una plaqueta de acuerdo con la codificación del proyecto.
- Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con la especificación ASTM aplicable.
- Debe ser verificado si las siguientes características de las válvulas están de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
  - a) Clase de presión
  - b) Diámetro nominal
  - c) Espesor de cuerpo
  - d) Tipo de Unión (Ej. Bridada, Roscada, etc.)
  - e) Distancia entre extremidades cara a cara (Adjuntar Catálogos)
  - f) Diámetro interno
  - g) Bisel o encaje para soldar
  - h) Roscas (tipo y paso)

### 3.2.6 Pernos y tuercas

- Todos los lotes de pernos y tuercas deben ser identificados con las características:
- Especificaciones
- Tipo de pernos y dimensiones
- Los certificados de calidad del material de todos los lotes de pernos y tuercas deben estar de acuerdo a las especificaciones ASTM aplicables.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 75 de 156

- Debe ser verificado, por la muestra, si las siguientes características de las tuercas y pernos están de acuerdo con las especificaciones adoptadas por el proyecto o las normas referenciadas.
  - a) Largo del perno, diámetro y de la tuerca, altura y distancia entre caras y aristas de la tuerca, tipo y paso de la rosca, según criterio de la norma ANSI B1.1, ANSI B16.5 o MSS-SP-55.
  - b) Deben estar debidamente protegidos y no presentar abolladuras, deformación y corrosión.
  - c) Deben ser protegidos contra la corrosión mediante la aplicación de gras anticorrosiva no soluble en agua.
  - d) Deben ser almacenados en sitios protegidos de la intemperie, identificados y sin contacto directo con el suelo.
  - e) Las tuercas deben ser almacenadas enroscaadas en los pernos.

### 3.2.7 Electrodo para soldar

- 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 debe 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 daños en los electrodo. 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. El Alambre en rollo debe ser identificado en el carretel.
- Para 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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 76 de 156


- 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.

### 3.3 ALMACENAMIENTO Y CUIDADOS

#### 3.3.1 Tubos

- El contratista preparará una o varias playas de almacenamiento (obradores) para recibir el material y los equipos. El contratista llevará estos hasta los puestos de trabajo de la mejor manera posible.
- Para el movimiento de tubos deben ser usados dispositivos de suspensión (cintas o espátulas) que acomoden perfectamente el cuerpo o los extremos de los tubos, de modo de asegurar la integridad de los biselados y evitar la ovalización del tubo.
- Los tubos deben ser mantenidos permanentemente limpios, evitándose la deposición de materiales extraños en su interior. Por ninguna razón los tubos deben ser usados como sitio de almacenamiento para herramientas o cualquier otro material.
- Los biselados de los tubos deben ser protegidos con barniz a base de resina vinílica después de su limpieza manual o mecánica para la remoción de grasa y puntos de corrosión.
- Los tubos de diámetros grandes, revestidos o no, deben ser dotados de protectores de bisel.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 77 de 156

- Los tubos de diámetros menores, no pueden ser almacenados en el interior de los de mayor diámetro.
- Los tubos de relación diámetro/espesor mayor a 120, se utilizarán en sus extremos crucetas para impedir la ovalización de estos sitios
- Cuando los tubos sean almacenados en sitios de ambiente agresivo (salinidad) deben ser almacenados con el eje en dirección perpendicular al del sentido del viento predominante; si el tiempo previsto de almacenamiento fuera superior a los 3 meses las paredes internas de los tubos deber ser rociadas por una camada fina de aceite y sus extremidades tapadas.
- Los tubos con revestimiento a base de alquitrán de hulla o esmalte de asfalto, deben ser externamente protegidos por pintura anti-sol.

### 3.3.2 Bridas

- Las caras de asentamiento de las bridas deben ser protegidas contra la corrosión aplicando grasa anticorrosiva no soluble en agua, así como protegerlas contra averías y las bridas deben ser almacenadas y protegidas contra la intemperie.
- Los biselados de las bridas de cuello (Welding Neck Flange) deben ser protegidos contra la corrosión, con barniz a base de resina vinílica.
- Las bridas con diámetro > 4" pueden ser almacenadas a cielo abierto, apoyadas sobre alzas de madera, evitándose el contacto directo con el suelo. Las bridas de diámetro 4" deben ser almacenados en ambiente cerrado, sobre estanterías, separados por diámetros, espesor de pared, clase de presión y demás características.

### 3.3.3 Válvulas


- Deben ser almacenadas cerradas y preservadas con sus superficies internas cubiertas con grasa antioxidante en todas las partes no pintadas, como roscas, tuercas, pernos, biselados. Las válvulas tipo bola deben ser almacenadas en posición totalmente abierta.

### 3.3.4 Pernos y tuercas

- Deben ser protegidos contra la corrosión mediante la aplicación de grasa anticorrosiva no soluble en agua.
- Deben ser almacenados en sitios protegidos de la intemperie, identificados y sin contacto directo con el suelo.
- Las tuercas deben ser almacenadas enroscadas en los pernos.

### 3.3.5 Conexiones

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 78 de 156

- Las conexiones deben ser mantenidas en sus empaques originales, identificadas y protegidas de la intemperie.
- Las conexiones para soldadura a tope deben tener los biseles protegidos por barniz a base de resina vinílica.
- Las roscas de las conexiones deben ser protegidas por medio de grasa anticorrosiva no soluble en agua o barniz removible a base de resina vinílica.
- El almacenamiento debe ser hecho de modo de evitar la acumulación de agua dentro de las conexiones, o contacto directo entre ellas o con el suelo.


### 3.3.6 Electrodo para soldar

- Todos los electrodos deben ser almacenados en empaques cerrados dispuestos en la posición vertical, con la punta hacia abajo, inclusive los electrodos en los empaques que fueran abiertos para la inspección.
- Todos los electrodos de soldadura deben ser mantenidos en estufas de almacenamiento calentados por lámparas encendidas, cuya temperatura será de 10°C por encima de la temperatura ambiente, pero no inferior a los 20°C y cuya humedad relativa del aire debe ser máximo de 50%.
- El orden de retiro de las cajas o empaques del almacén, se deberá hacer de acuerdo al mismo orden de almacenaje de estos (de acuerdo con las fechas), es decir los primeros en llegar serán los primeros en ser utilizados.
- Los electrodos deben ser dispuestos en estantes: en la estufa de secado en capas no superior a los 50 mm y en el de mantenimiento de secado en capas no superior a los 150 mm.
- Los electrodos de clasificación AWS se dispensan de la operación de secado, pudiendo ser utilizados después de su estadía en la estufa de almacenamiento; en caso que se constate humedad en su revestimiento, serán sometidos a secado en temperatura de 70°C +/- 20°C durante una (1) hora.
- Para electrodos de bajo hidrógeno y flujo, la recomendación del fabricante se deberá seguir.

## 4 CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8"

- El carguío, des carguío y transporte de los mismos correrá por cuenta del contratista. Todos los materiales estarán de acuerdo a las especificaciones indicadas y requeridas.
- Las operaciones de transporte de materiales, especialmente de los tubos, deben ser realizadas de acuerdo con las disposiciones de las autoridades responsables por el tránsito en la región de circulación. Carreteras, caminos o los mismos caminos de acceso no deben ser

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 79 de 156

obstruidos; el transporte debe ser efectuado de forma de no constituir peligro para el tránsito normal de vehículos.

- En el transporte de tubos, las cargas deben ser dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, debe ser efectuada una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.
- Se deben mantener en los locales de almacenamiento y en los de distribución de tubos a lo largo de la senda, personal y equipos adecuados para el manipuleo de los tubos, así como el mantenimiento, seguridad y limpieza permanente del área.

## 5 DESFILE Y BAJADO DE TUBERÍA DE DN 8"


### Desfile

- Los tubos deben ser distribuidos a lo largo de la senda de manera de no interferir con el uso normal de los terrenos atravesados.
- Los tubos deben ser distribuidos, conforme la planilla de distribución basada en el proyecto, conteniendo en lo mínimo los siguientes datos: material, diámetro, espesor, revestimiento anticorrosivo, aislamiento, curvatura, revestimiento de concreto y el número del tubo (de acuerdo a la secuencia de montaje).
- En el caso que sea adoptada la numeración secuencial del tubo para el montaje, deberá existir una correlación con el número del fabricante.
- El supervisor rechazará cualquier material o insumo deteriorado
- Los materiales, herramientas e insumos serán distribuidos a lo largo de la obra, evitando el deterioro.
- La pérdida o extravió de la cañería en obra será responsabilidad de la empresa contratista.

### Bajado de tubería

- El bajado del tubo en la zanja debe ser iniciado inmediatamente después del examen de las condiciones del tubo, de la soldadura, revestimiento y de la zanja, observando principalmente:
  - Defectos o daños en el tubo y en el revestimiento; confirmar la existencia de tapas "caps" en las extremidades de los tramos a ser bajados, caso contrario, debe ser efectuada la inspección visual y proceder a una limpieza interna cuando fuese necesaria; verificar las condiciones del fondo de la zanja y el acabado de sus paredes laterales evitando daños en el bajado o contacto con las paredes.
- La zanja deberá estar exenta de agua, y ante la existencia de ésta se procederá al retiro de la misma, mediante el uso de bombas, utilizando dispositivos para disipar la velocidad del

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 80 de 156


agua de manera de prevenir la erosión. Cuando no fuera posible el retiro del agua, deben ser utilizados medios que aseguren la protección del revestimiento anticorrosivo en caso de tubos no lastrados, como mantas de protección mecánica y esteras de madera.

- El bajado de los tubos para el caso de terrenos rocosos, que podrían causar daños al revestimiento externo de los tubos, se lo deberá ejecutar utilizando medios adecuados de protección, pudiendo ser utilizados, inclusive métodos combinados, que se detallan a continuación:
  - a) colocado de una camada de suelo suelto, exento de piedras y otros materiales que puedan dañar el revestimiento del tubo, con espesor mínimo de veinte (20) centímetros;
  - b) uso de sacos de arena como apoyos o de un suelo seleccionado, espaciados regularmente de forma de evitar cualquier contacto de los tubos con el fondo de la zanja;
  - c) envolvimiento de los tubos con mantas de protección mecánica y esteras de madera.
- El bajado debe ser realizado por el método que garantice que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja, evitándose tensiones, oscilaciones excesivas, deformaciones y daños en el revestimiento.
- El espaciamiento entre los puntos de sustentación de los tubos a ser bajados debe ser de manera tal que garantice que no ocurran tensiones excesivas que puedan sobrepasar el límite elástico del material. El número mínimo de los puntos de sustentación durante el bajado debe ser de tres (3).
- En todo momento, las condiciones de seguridad del personal que trabaja en obra durante la construcción del gasoducto, deberán ser las más adecuadas, evitando exponer a los trabajadores a accidentes o eventos que pongan en riesgo la seguridad de los trabajadores y de otras personas en el entorno de la construcción del ducto.
- La responsabilidad de dotar de toda la seguridad a los trabajadores está a cargo de la empresa Contratista y, por lo tanto, los accidentes que puedan ocurrir estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- Es recomendable que previo el bajado del tubo, se realice la inspección radiográfica a este para evitar trabajos en espacio no adecuados para el operador.

## 6 CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 8"

- El curvado en la obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este trabajo se utilizarán máquinas curvadoras en buen estado, construidas para operar con el diámetro específico y que estén en buen estado de operación.
- No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reservará una parte recta de por lo menos 500 mm.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 81 de 156

- El radio de curvatura no deberá ser inferior a 20 veces el diámetro del tubo.
- Una vez curvados los tubos no deberán presentar ondulaciones, protuberancias ni hundimientos.
- Se debe verificar la ovalización por medio de calibres especiales (se permite un 2.5% de ovalización con respecto al diámetro anterior)
- Toda tubería que muestre ovalizaciones o defectos producto del doblado será rechazada y reemplazada a expensas del contratista.
- De preferencia la curva se debe encontrar al medio de la tira o pieza doblada.
- El curvado deberá realizarse conforme a la directriz de la zanja o trazo definitivo, evitando tensiones al ducto o interferencias con paredes de zanja.


## 7 BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERÍA DE ANC DN 8"

- Todas las cañerías 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 serán 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 rayaduras.
- Las extremidades de los tubos serán amoladas de tal manera que el chaflán sea igual al de los tubos nuevos de fábrica, de tal modo queden aptas para proceder a una adecuada soldadura.

## 8 CORTE DE TUBERÍA DE ANC DN 8"

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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 82 de 156

- Los cortes de tubería serán realizados por cortatubos, por oxígeno o por cualquier otro procedimiento aceptado por el Supervisor de YPFB. EL oxicorte permite realizar los chaflanes directamente. Será necesario un limado posterior.

## 9 SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8" y DN 6"


- El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo con 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 (versión actualizada). Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX (calificación sólo para los Soldadores).
- La preparación, detalles de los biseles y el ajuste de las piezas deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo con la Norma ASME B 31.8 para gasoductos.
- 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 contratista proveerá la mano de obra, equipos herramientas y materiales en buen estado necesarios para este trabajo incluyendo los electrodos.
- Previa a su utilización el contratista protegerá los electrodos de la humedad u otros deterioros. Las máquinas de soldar estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento durante el trabajo de soldadura, debiendo existir permanentemente un equipo en reserva (stand by) para evitar paros u otra causa que demore el trabajo.
- Los electrodos a usarse deberán tener su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- El trabajo de soldadura será suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobilladas en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Si existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre  $-30^\circ$  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. Asimismo tendrá un reforzado de 1/16" en exceso de pared de las cañerías en toda su circunferencia.
- 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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 83 de 156


- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- En el avance de soldadura la segunda pasada (hot pass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.
- No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.
- Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor, con costo para el contratista.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de los tubos, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- 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. Además de eso, cuando se prevea la inspección por medio de ultrasonido, debe ser efectuada el marcado con trazador u otro método apropiado a 100 mm de la nariz del bisel, en ambos lados de la junta, de manera de tener perfectamente determinada la posición de la raíz de la junta después del soldado.
- No son permitidos los aplastamientos y entalles en el bisel con más de 2 mm de profundidad; en caso que ocurran, tales defectos deben ser removidos por métodos mecánicos de desgaste o por el retiro de un anillo. El mismo criterio se aplica para válvulas y conexiones.
- 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 API Spec. 5L.
- Deben ser utilizados, preferentemente, acopladores de alineación interna.
- Los acopladores de alineación interna no deben ser removidos antes de la conclusión del primer pase, conforme lo definido en la API Std. 1104.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 84 de 156

- 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.
- En el acoplamiento de tubos de igual espesor nominal, el desalineamiento máximo debe ser del 20% del espesor nominal, limitándose a 1,6 mm (1/16"). Para tubos de espesores diferentes se deben usar los modelos de la ASME B 31.8, respetando la resistencia mecánica necesaria de la junta, siendo preferible el uso de "niple" de transición.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("hot pass"), debe cumplir con el procedimiento de soldadura calificada. La calificación del Procedimiento de Soldadura debe ser usada la marcación entre el término del primer pase y el inicio del segundo pase en su tiempo máximo.
- En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:
  - a) mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
  - b) recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
  - c) aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado; previa aceptación del supervisor de YPFB.
  - d) no se permiten entalles metalúrgicos provocados por la abertura del arco de soldadura en tubos con MOP que provoquen tensiones circunferenciales iguales o superiores al 40% de la tensión mínima de deformación especificada. Cualquier vestigio de este defecto debe ser eliminado de acuerdo con la norma ASME B31.8;
  - e) iniciar los pases de soldadura en lugares desfasados en relación a los anteriores y al inicio de un pase debe sobreponerse al final del pase anterior;

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 85 de 156

- f) no se permite el punzonamiento de las soldaduras.
- 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, deberán pasar las pruebas que exige el INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMAS Y CALIDAD. Pruebas que establece la norma API 1104.
  - 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.

La calificación de los soldadores será realizada dentro de los cinco días hábiles preaviso al inicio de obras de soldadura en línea, y el certificado de aprobación deberá ser presentado a la dirección del proyecto con anticipación de 24 horas previas al inicio de trabajo de soldadura en línea.

## 10 END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 8" Y DN6"


El objeto de este ensayo es obtener información sobre la macro estructura interna de una pieza o componente. El principio aplicado es el de la transparencia de los materiales para ondas electromagnéticas de energía apropiada (Rayos X o gamma) y el uso de un transductor (película radiográfica) que permita el registro de la imagen obtenido por transparencia.

La aplicación del ensayo requiere el uso de una fuente productora de radiación, la obtención de una imagen radiante que sensibiliza la película radiográfica (transductor), la formación de una imagen latente en la película que una vez revelada brinda una imagen fotográfica observable por transparencia. Esta imagen fotográfica o radiográfica es el registro de la estructura interna del objeto en una proyección plana, y correctamente interpretada permite obtener información sobre la presencia de discontinuidades, cambios de sección. Variaciones locales de densidad o composición que pueden o no constituir defectos. El carácter permanente del registro obtenido constituye una de las ventajas del método.

Una radiografía es el registro de un film fotográfico de la imagen radiante de un objeto, producida por el paso, de radiación X o gamma, a través del mismo. El film consiste en un soporte transparente cubierto en ambos lados con una capa de gelatina que contiene en suspensión granos extremadamente finos de haluros de plata.

Cuando el film es expuesto a radiación X o gamma, ultravioleta o luz visible se produce la excitación fisicoquímica de los granos de haluro de plata. Así excitados pueden ser reducidos a partículas negras de plata metálica mediante un proceso químico controlado que se conoce como "*revelado del film*"; terminado este proceso se deben eliminar los granos de haluro de plata no reducidos mediante el "fijado" y lavado del film que elimina además todos los agentes químicos

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 86 de 156

incorporados durante el "procesado del film". Seco el film su observación se debe hacer por transparencia.


La disposición para un ensayo radiográfico consiste en hacer incidir un haz de radiación X o gamma proveniente de una fuente lo más puntual posible sobre la pieza en examen. La radiación es parcialmente absorbida, en función del espesor y densidad del material atravesado, emergiendo diferencia en su intensidad y constituyendo la "imagen radiante" del objeto. Esta imagen radiante es recogida por el film radiográfico colocado inmediatamente detrás del objeto y protegido, por una cubierta (chasis) contra el efecto de la Luz. Se produce en el film una imagen latente que es puesta de manifiesto como la radiografía del objeto una vez realizado el procesado del film. En la radiografía, aquellas partes más oscuras corresponden a las zonas donde la intensidad de radiación ha sido mayor, es decir a las partes del objeto que tienen menor espesor o menor masa específica.

Al observar una radiografía se deben tener en cuenta características fundamentales:

- ✓ **Densidad:** Es el término que describe el grado de ennegrecimiento alcanzado en la película. Cuantitativamente se expresa por el logaritmo en base decimal de la relación entre la luz incidente sobre el film  $I_0$ , y la luz transmitida, a través del mismo.
- ✓ Donde la densidad es igual al logaritmo de base diez de la intensidad incidente sobre la intensidad transmitida.
- ✓ Resulta claro entonces que el valor de densidad 1 corresponde a la transmisión de un 10% y densidad 2 corresponde a transmisión del 1%.
- ✓ Densidad en el film es medida mediante el instrumento conocido como "Densitómetro" que utiliza una fuente de luz estable y una célula fotoeléctrica para medir la luz transmitida, dando el resultado en valores de % de transmisión o valores de densidad según la definición anterior.
- ✓ **Contraste:** Al observar una radiografía la imagen se ve como variaciones en la luz transmitida que llega al observador a través de distintas densidades. La diferencia entre la intensidad luminosa de dos áreas adyacentes es un índice del contraste.

Los criterios de aceptación de discontinuidades de soldadura y reparación de ductos, están basados en la inspección por Ensayos No Destructivos (NDT), que deben seguir los requisitos de la API Std. 1104 (Sección XI). Presentando previo procedimiento de ejecución y contingencias, adjuntando sus certificaciones de calibración de sus equipos. El contratista subcontratará los servicios de una empresa especializada en radiografía con licencia de funcionamiento otorgado por el IPTEN para efectuar este trabajo, previa aceptación de la supervisión de YPFB y a costo del contratista. Antes de efectuar los trabajos de radiografía el contratista presentará a consideración de la supervisión de YPFB, el nombre de la empresa subcontratista, un programa de trabajos, así como un listado del equipo y personal que asignará al trabajo. La empresa subcontratista coordinará sus actividades con la supervisión de YPFB.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Caçamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 87 de 156

Los exámenes no destructivos se realizaran con la frecuencia y de las formas siguientes:

- ✓ 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.
- ✓ Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldado o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas.
- ✓ Clase de localización 1 División 2, lugar donde existen de pastoreo, de cultivo con poca presencia de edificaciones urbanas las radiografías se realizaran en un 50% y en clase 4; zona urbana, el tráfico es denso el radiografiado se lo realizara en un 100% de las juntas durante el día.

Cada una de las placas radiográficas tendrá un número o letra correspondiente a las soldaduras verificadas. Todos los resultados serán enviados a la supervisión de YPFB en el lapso de veinticuatro horas, después de efectuada la soldadura. Cualquier gasto que provenga por los resultados de la inspección deberá ser resuelto por el contratista incluyendo los gastos ocasionados.

## 11 LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/MANTA TERMOCONTRAIBLE DN 8" C/(PROVISIÓN DE MANTAS)

Este ítem comprende la provisión y el revestimiento con mantas termo contraíbles de las tuberías de acero, de acuerdo a los planos constructivos y de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra, con previa presentación del procedimiento hacia el Supervisor de Obra.

### Materiales, herramientas y equipos


Todos los materiales (mantas, cierres, velas, parches, PRIMER A y PRIMER B, etc), herramientas y equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa autorización del Supervisor de Obra de YPFB.

### Forma de Ejecución

El revestimiento de todas las uniones de las tuberías de acero, deberán ser revestidas con Mantas termo contraíbles

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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 88 de 156

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.

### 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.

### Limpieza

Se limpiará el área de acero y del revestimiento integral con solvente para erradicar la presencia de aceite, grasa, polvo u otros elementos contaminantes.

De acuerdo a las características y estado de la tubería se aplicarán los siguientes principios:


- ✓ En tubería usada (clase 2), emplear arenado de la superficie de acero para remover partículas sueltas y materiales extraños.
- ✓ En tubería nueva (clase 1), realizar la limpieza con lija, cepillos y paños limpios para remover partículas sueltas y materiales extraños.

En cañería con revestimiento, se extenderá la limpieza entre 5 a 6 pulgadas después del borde de la manta. Finalmente se deben asegurar que la tubería esté completamente seca y el grado de limpieza esté de acuerdo a SSPC-SP2

### Preparación de la Manta

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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 89 de 156

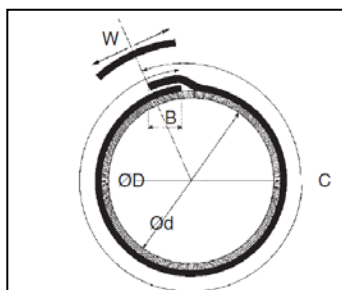


Figura 1. Diagrama de colocado de la manta


Tabla 1. 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.

### Pre calentamiento

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 90 de 156

Se encenderá el soplete que va conectado a la garrafa de GLP, y se precalentará el área de la junta a aproximadamente a 60°C. Para reducir el tiempo de instalación, la temperatura será medida utilizando un medidor infrarrojo (pirómetro).

### 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.

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

### Colocado

Se debe remover la capa plástica de la manta y centrarla sobre la junta para permitir el recubrimiento uniforme de la tubería.

Se deberá envolver la manta alrededor de la tubería, una vez esté posicionada se deberá presionar con la mano (cubierta con un guante) tal como se observa en la figura 1 y en base a las dimensiones específicas en la tabla 1. El traslape debe ser como mínimo de 2" en toda la extensión de la manta.

Nota: Limpiar la superficie de contacto, el traslape debe estar en una posición de fácil acceso.

Abrir la llave de la garrafa, encender la llama y ajústela a 20" de la manta para producir una llama azul con una punta amarilla, la temperatura de manipulación no debe exceder los 90°C. Usar la parte amarilla de la flama para calentar la manta en dirección de las fibras de tela, a lo largo de toda la circunferencia de la cañería. Con la mano (cubierta por un guante liso y limpio) presione nuevamente la manta para centrarla.

Continúe con un movimiento parecido al de una brocha hasta que la superficie de la manta se vuelva lisa, de un extremo a otro, de momento a momento verificar con el dedo (cubierto por un guante), que el primer se distribuya uniformemente, que no existan arrugas.

Presionar a lo largo de la manta para evitar bolsones de aire en el interior.

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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 91 de 156

La manta está plenamente adherida a la cañería y al revestimiento existente.

La línea en el traslape haya desaparecido y sea completamente lisa.

Después de una inspección Visual y táctil la manta no presenta bolsones de aire, arrugas y en los bordes se encuentra el adhesivo en toda la superficie.

### Prueba de adherencia

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

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 termo contraíble, 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 termo contraíble de máximo 25 °C, la cual será verificada a través de un medidor de temperatura (ambos, tubería y manta termo contraíble, 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 ó 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.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 92 de 156

Tabla 2. Fuerza de Adhesión

Ancho del corte	Manta sin Primer (kg)	Manta con Primer (kg)
Faja de 25 mm	2.5	5
Faja de 50 mm	5	10

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 termo contraíble, 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 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.

### Medición


Este ítem será medido por manta utilizada, este costo no incluye las mantas que sufrieron deterioro o mala ejecución durante la realización de los trabajos de revestimiento con mantas termo contraíbles, motivo por el cual la empresa contratista asumirá dicho costo.

## 12 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, DE VÁLVULAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Se refiere al trabajo de revestimiento con protección anticorrosiva mediante pintura imprimante para la tubería a construirse y los accesorios a ser instalados en las cámaras de derivación con excepción de las válvulas, ya que las juntas soldadas, accesorios de acero y válvulas de derivación no pueden encontrarse con ningún otro tipo de revestimiento ya sea del tipo tape o del tipo manteado.

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la obra, serán proporcionados por el CONTRATISTA, el cual, deberá garantizar la buena ejecución de los trabajos, el equipo y herramientas a utilizarse, deberá ser la adecuada y estar en perfecto estado de funcionamiento.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 93 de 156

### Procedimiento para la Ejecución

Antes de realizar la aplicación del producto anticorrosivo se debe preparar la superficie a ser aplicado eliminando grasas, aceites con un solvente si es preciso, raspar, escobillar o lijar para eliminar toda capa de óxido de corrosión y la total eliminación del polvo. Se debe esmerilarse todas las soldaduras disperejas y aristas vivas de los cantos y eliminarse las salpicaduras eléctricas lavando por medio de un solvente y/o detergente, es preciso remover todo el óxido usando lijas, escobillas de acero, herramientas mecánicas o chorro abrasivo.

Para aplicar la pintura anticorrosiva se debe realizar los siguientes pasos:

- ✓ Se debe mezclar bien la pintura antes de usar.
- ✓ Se debe diluir hasta un 50% dependiendo de la aplicación.
- ✓ Se aplica la brocha, rodillo o soplete. Se recomienda la aplicación con soplete para mejor uniformidad.
- ✓ Se debe secar entre 4 y 6 horas antes de aplicar la segunda mano.
- ✓ Aplicar una capa más gruesa en lugares donde hay retención de humedad, como ser esquinas, superficies sobrepuestas, bordes cortantes.

Recomendaciones:

- ✓ Evitar pintar a temperaturas inferiores a 6 °C y/o humedad relativa mayor a 90%.
- ✓ No pintar en áreas industriales con cualquier tipo de agresividad química.
- ✓ No emplear thinner pues éste puede ablandar y arrugar capas intermedias.
- ✓ Se recomienda aplicar en 2 ó 3 manos con un espesor recomendado por capa de 87 micrones (mojado), 40 micrones (seco).
- ✓ Se recomienda aplicar unas dos capas de una pintura sintética de acabo.


Precauciones:

Producto inflamable, Se debe manipular con precaución el producto debido a que se trabajará en espacios confinados manteniendo una constante ventilación durante la preparación, aplicación y secado.

Se recomienda el uso de máscara protectora contra vapores orgánicos, lentes de seguridad y guantes de PVC o látex.

Su cuantificación estará sujeta a la propuesta aceptada y a las autorizaciones por parte el SUPERVISOR de Obra, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora. Serán pagados a los precios unitarios de la propuesta aceptada, y serán en compensación total por

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 94 de 156

todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

### 13 MONTAJE DE VÁLVULA Y ACCESORIOS DE ANC DN 8"

El presente trabajo se refiere a la instalación de un dispositivo de control denominado válvula en la nueva línea construida, para la ejecución del presente ítem es imprescindible que el proyecto se encuentre ejecutado en un 100 por ciento en la línea regular y los tramos especiales. La válvula a ser montada en la nueva Línea deberá contar con el registro aprobado de la Prueba Hidrostática según la API 6D. Posteriormente se realizará los siguientes trabajos.

#### Transporte y almacenamiento

La válvula debe permanecer en su embalaje original. La válvula debe almacenarse en locales limpios, secos y protegidos de los rayos UV. En la obra, la válvula debe permanecer en su embalaje original y protegida de los elementos ambientales (polvo, arena, lluvia, etc.).


#### Durante la manipulación e instalación

Las válvulas que carezcan de anillos de elevación se manipularán con ayuda de cinchas adecuadas. Se utilizarán cinchas que no puedan ocasionar daños en los revestimientos de los cuerpos. Cualquier válvula que haya sufrido un golpe fuerte deberá ser notificada de forma inmediata al Supervisor de Obra para su verificación. Una fisura invisible a simple vista podría provocar una fuga a la atmósfera con el tiempo. Se recomienda evitar los choques de las partes con revestimiento, sobre todo a nivel de las bridas.

#### Instalación

Las operaciones de instalación deben desarrollarse bajo la responsabilidad del Residente de Obra respetando las instrucciones y normas de seguridad locales. El Residente de Obra tiene la obligación de notificar el día y la hora al Supervisor de Obra para llevar a cabo la instalación de las válvulas. La manipulación de las válvulas deberá ser realizada por personal entrenado y capacitado en todos los aspectos técnicos de la manipulación. Antes de la instalación, la conducción deberá ser despresurizada y purgada (vacía de su fluido) con el fin de evitar cualquier peligro para el operario (para el caso de una línea energizada). La tubería deberá estar correctamente alineada con el fin de que no se ejerza ninguna fuerza inútil sobre el cuerpo de la válvula. La válvula es una pieza frágil y no debe utilizarse para alinear o separar las bridas de la tubería. Cuando las válvulas vayan a ir insertadas entre bridas, es preciso verificar la compatibilidad de las bridas de unión con la presión de utilización: la Clase de las bridas debe ser superior o igual a la presión de utilización.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 95 de 156

Una flecha sobre el cuerpo de la válvula indica el sentido de circulación del fluido. Si la válvula de retención posee una purga, ésta debe colocarse en la parte inferior. Si la válvula provista por YPFB dispone de una tapa de inspección, ésta deberá ser fácilmente accesible. Es preciso verificar que:

- Las caras de las bridas deberán estar limpias, exentas de daños y totalmente lubricadas. Antes de instalar las válvulas, las tuberías deben limpiarse completamente y se debe eliminar toda la suciedad, rebabas y residuos de soldaduras, de lo contrario la superficie de los asientos y de la bola se dañarán.
- La válvula pueda insertarse sin dificultad entre las bridas y que no dañe las caras de las bridas y la junta. Separe las bridas con una herramienta adecuada (sin dañarlas) si el montaje es demasiado justo.
- Nada impida el juego de cierre y apertura durante la maniobra de la válvula.
- La válvula puede instalarse en cualquier posición en la tubería.

## Ajuste de Roscas y Espárragos

### 1. Verificaciones previas:

**Dimensiones de las juntas:** se constatará que sean las apropiadas para apoyarlas centradas en toda la superficie o resalte de las bridas, sin interferir en el paso del fluido. Es fundamental controlar sus superficies asegurando que no presenten defectos o daño alguno de transporte o almacenamiento y que se encuentren limpias, secas y totalmente libres de contaminación con grasas, aceites o hidrocarburos hasta completar el apriete. Se verificará que la junta sea la especificada para la aplicación. **No se usaran juntas marcadas ni usadas.**


**Bridas:** deben estar limpias y secas. Sus superficies deben tener la rugosidad necesaria y encontrarse relativamente sanas libres de marcas de herramientas, ralladuras, surcos o puntos de corrosión. Para el ensamble se deben poder arrimar y alinear libremente para comprobar su paralelismo. Se deberá constatar visualmente el paralelismo entre bridas.

**Espárragos y tuercas:** se verificará que las tuercas sean las correspondientes a los pernos y que estos sean todos de calidad según lo especificado. Se deberán inspeccionar y limpiar espárragos y tuercas. Cada espárrago llevará grabado en una de sus caras el grado del material y en la otra el tipo de rosca. De la misma forma cada tuerca tendrá en sus caras, marcado el grado del material y el tipo de rosca.

### 2. Instalación

Se lubricarán las roscas de espárragos y tuercas antes del apriete. En el caso de bridas con resalte o planas instaladas verticalmente, se colocaran inicialmente los espárragos de

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 96 de 156

la parte inferior; a continuación se colocará y centrará la junta, instalando enseguida el resto de los espárragos. En bridas tipo macho y hembra, o con canales, la junta debe ser instalada centrada en el alojamiento. Si la instalación fuera en la vertical, puede ser necesario el uso de adhesivo o un poco de grasa para mantenerla en posición correcta hasta el apriete. Es necesario asegurarse que el adhesivo o grasa no va a atacar el material de la junta.


### 3. Ajuste

Una vez verificado visualmente el paralelismo entre bridas se ajustan los espárragos en secuencia cruzada y en al menos cinco (5) etapas de torque incremental, hasta el torque completo. El empleo de una herramienta de control de torque es necesario para regular la carga compresiva al nivel requerido y así evitar el reajuste. Es de vital importancia controlar con precisión la cantidad de fuerza aplicada a cualquier disposición de brida, por lo tanto se debe:

- *Emplear una llave dinamométrica o cualquier otro dispositivo de tensionamiento controlado.*
- *La llave dinamométrica o torquimetro debe ser calibrado previamente a la ejecución de los trabajos de ajuste.*
- *La calibración de la llave dinamométrica o torquimetro se realizará cada 12 meses.*
- *La calibración será realizada por el fabricante o por un Organismo o Institución reconocida, oficial o privada, quienes emitirán el correspondiente certificado de calibración, el cual será exigido por el Supervisor de la Obra.*
- *El torquimetro deberá tener una adecuada capacidad de ajuste y el rango de trabajo para los aprietes a realizar deberá encontrarse dentro de los dos cuartos medios de la escala.*

La secuencia en que se aprietan los espárragos tiene una influencia sustancial sobre la distribución de la presión de montaje sobre la junta. Un ajuste inadecuado puede hacer que la brida pierda su paralelismo. Una junta será normalmente capaz de compensar una pequeña cantidad de distorsión de este tipo, pero pueden surgir dificultades graves si las bridas pierden substancialmente su paralelismo. En consecuencia: ***Las tuercas se apretaran según un patrón de apriete cruzado.*** Apretar primero las tuercas manualmente. Esto constituye una indicación de que las roscas están en buen estado. Si las tuercas no se pueden apretar manualmente, es probable que exista algún defecto en la rosca; se comprobaba nuevamente y, si es necesario, se reemplazarán las partes defectuosas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 97 de 156

Marque cuatro (4) tornillos ubicados a igual distancia uno de otro iniciando con el número uno (1) utilizando un marcador de metales. Vea un ejemplo en la Figura 1. Si no es posible ubicar los cuatro primeros tornillos exactamente a la misma distancia entre si marque los demás tornillos y espárragos no identificados en el sentido de las manecillas del reloj utilizando incrementos de cuatro (4) unidades. Vea el ejemplo en la Figura 2

Figura N°1

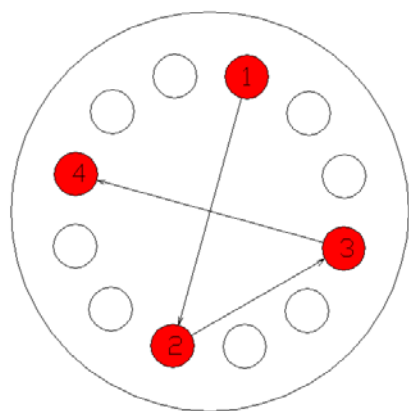
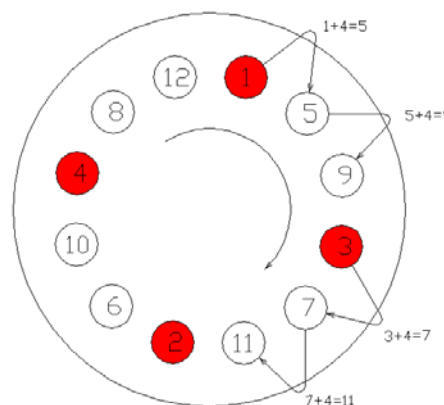



Figura N° 2



A continuación, apretar la unión utilizando un mínimo de 5 pasos, empleando una secuencia de apriete cruzado para cada vuelta, tal y como se muestra en la figura 1. Verificar que los extremos libres del espárrago quede con igual longitud a ambos lados de la unión bridada. El procedimiento de ajuste será el siguiente:

- **Apretar primero las tuercas manualmente, según el patrón de apriete cruzado.**
- **Utilizando la llave dinamométrica o torquimetro, previamente calibrado, girar hasta un máximo del 30 % del total del par de apriete todos los espárragos, según el patrón de apriete cruzado. Comprobar que la brida se soporta uniformemente sobre la junta.**
- **Girar hasta un máximo del 60 % del total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado.**
- **Girar hasta el total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado.**
- **Vuelta final hasta el par de apriete, en dirección de las agujas del reloj hasta que todos los espárragos estén con el mismo torque, ya que normalmente son necesarias varias pasadas, pues al apretar un espárrago, los adyacentes se aflojan, obligando a un nuevo apriete.**

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><b>Sergio Andrés Cachoamón Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><b>Jng.airo Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 98 de 156

Todos los tipos de juntas presentan relajamiento por fluencia de la misma, después de su instalación. Esta relajación comienza tras un periodo de tiempo bastante breve. Es recomendable el reapriete, especialmente en aplicaciones de temperatura o presiones con ciclaje térmico, altas temperaturas o presiones elevadas. Consecuentemente, se recomienda reajustar el par de apriete de los espárragos a las 24 horas después del montaje inicial. ***El reapriete se realizara a temperatura ambiente.*** Se pondrá mucho cuidado al repetirse los ajustes del par de apriete con el fin de evitar dañar la junta. Esto es especialmente importante en el caso de juntas con áreas de estanquidad relativamente estrechas, ya que el esfuerzo sobre la junta tiende a ser alto y, por lo tanto, más cercano al límite que la junta puede soportar.

## 14 VERIFICACIÓN DE HOLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO

### Descripción

Este ítem se refiere al trabajo verificar con Holiday Detector las condiciones del tubo, del revestimiento del 100% del área de la tubería, observando principalmente:

- Defectos o daños en el tubo y en el revestimiento.
- Confirmar la existencia de tapas en las extremidades de los tramos a ser bajados, caso contrario, debe ser efectuada la inspección visual y proceder a una limpieza interna cuando fuese necesaria.


Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la obra, serán proporcionados por el CONTRATISTA, el cual, deberá garantizar la buena ejecución de los trabajos, el equipo y herramientas a utilizarse, deberá ser la adecuada y estar en perfecto estado de funcionamiento.

### Procedimiento

La zanja deberá estar exenta de agua, y ante la existencia de ésta se procederá al retiro de la misma, mediante el uso de bombas, utilizando dispositivos para disipar la velocidad del agua de manera de prevenir la erosión. Cuando no fuera posible el retiro del agua, deben ser utilizados medios que aseguren la protección del revestimiento anticorrosivo en caso de tubos no lastrados, como mantas de protección mecánica y esteras de madera. El bajado de los tubos para el caso de terrenos rocosos, que podrían causar daños al revestimiento externo de los tubos, se lo deberá ejecutar utilizando medios adecuados de protección, pudiendo ser utilizados, inclusive métodos combinados, que se detallan a continuación:

- Colocado de una camada de suelo suelto, exento de piedras y otros materiales que puedan dañar el revestimiento del tubo, con espesor mínimo de veinte (20) centímetros.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 99 de 156

- Uso de sacos de arena como apoyos o de un suelo seleccionado, espaciados regularmente de forma de evitar cualquier contacto de los tubos con el fondo de la zanja.
- Envolvimiento de los tubos con mantas de protección mecánica y esteras de madera.

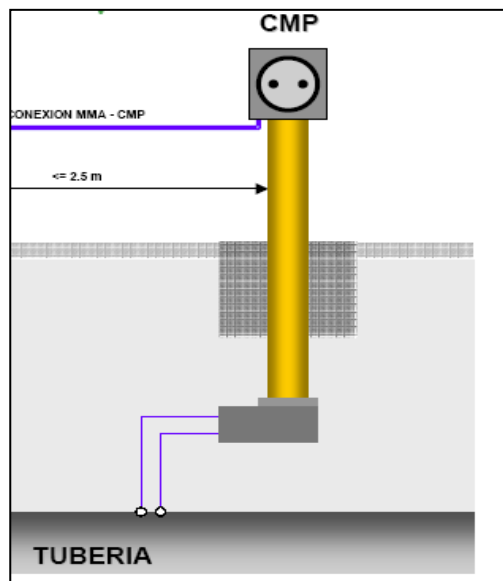
El bajado debe ser realizado por el método que garantice que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja, evitándose tensiones, oscilaciones excesivas, deformaciones y daños en el revestimiento. El espaciamiento entre los puntos de sustentación de los tubos a ser bajados debe ser de manera tal que garantice que no ocurran tensiones excesivas que puedan sobrepasar el límite elástico del material. El número mínimo de los puntos de sustentación durante el bajado debe ser de tres (3).

## 15 INSTALACIÓN DE TEST POINT (PUNTOS DE MEDICIÓN)


La instalación de test point será de aproximadamente cada kilómetro a lo largo de la red primaria nueva, en lugares donde no puedan ser derribados por camiones de alto tonelaje u otras situaciones de preferencia en parques, jardineras, etc. Los criterios a sugeridos para la instalación de estos puntos de medición son:

- En zona rural: Cada 1000 mts. de cañería.
- En zona urbana: Cada 300 mts. de cañería.

Cuadro N° 5



ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 100 de 156

## Estación de Prueba de Protección Catódica

### Estaciones de Prueba Tipo "A"

La instalación de Test Point deberá ser bajo la norma NACE STANDARD RP0169-92, los materiales a usarse deberán ser de primera calidad y serán sometidos a la aprobación de la supervisión de YPFB, la ubicación se hará conocer en la reunión de aclaración; los trabajos comprenden:

- Preparación de encofrados, curado, fraguado de cofre, alisado superficial del bloque.
- Armado y colocación de armadura cañería metálica y caja de aluminio, con baquelita, el cable a usarse será de sección 4mm<sup>2</sup> IRAM 2214 Designación "A" con dos uniones entre tubería y punto de testeo, la unión con el caño será con soldadura cuproaluminotermica Cadwell para soldadura de conductores.
- Se utilizará el cemento de primera calidad "Portland" Tipo I conforme a especificaciones ASTM C-150 o similar bajo aprobación de la supervisión, el cemento estará en buenas condiciones, evitándose el excesivo tiempo de almacenamiento en depósito, o un deposito expuesto a humedad, cemento que muestre terrones o este parcialmente endurecido no será utilizado.
- Respecto a la armadura de acero conformado, será de calidad A-G15 gr. 60 (corrugado), con límite de fluencia convencional no menor de 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> (60.000PSI) o similar, las armaduras serán libres de herrumbre, aceite y otro tipo de sustancias que afecte la buena y total adherencia de hormigón.

Respecto a la arena a ser utilizada deberá cumplir los siguientes requisitos:

Que supere el tamiz N° 4 No más de 85% en peso


Que supere el tamiz N° 50 No más de 30% en peso

El módulo de finura estará entre 2.25 y 3.25. La arcilla contenida no deberá exceder el 3% en eso de la arena, en caso de estar presente tendrá que estar finamente dividida y uniformemente distribuida.

### Exenta de Mica

El cascajo o grava deberá estar completamente limpio, cumpliendo los siguientes requisitos:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 101 de 156

- Que pase por el tamiz N° ¾ " 100% en peso
- Que pase por el tamiz N° 3/8 " 90% en peso
- Que pase por el tamiz N° ¼ " No más de 60% en peso
- Que pase por el tamiz N° 1/8 " No más de 20% en peso

Los encofrados serán de madera o similar, la resistencia mínima cilíndrica a compresión a los 28 días 210 Kg. El contenido mínimo de cemento será de 350 Kg/m<sup>3</sup>. El hormigón (en relación 1:2:4 cemento / arena / grava) perfectamente mezclado por un tiempo no menor a 90 segundos.

### Cables

- Todos los cables utilizados para el sistema de Protección Catódica de las estructuras a proteger tendrán el revestimiento del tipo Polietileno de Alto Peso Molecular (HMWPE).
- Estaciones de prueba, se utiliza cable de 6 mm<sup>2</sup>.
- Puentes eléctricos, se utiliza cable AWG No 2.
- Empalmes de Conductores


Se realizarán con conectores split bolt del tamaño adecuado y se sellarán con botellas de empalme Scotch Cast 90 B-1. Esto no es aplicable a conductores de puesta a tierra.

### **Protección Temporal**

La cañería bajada a zanja no deberá permanecer más de treinta (30) días sin protección catódica. Antes de vencer dicho período, deberá ser protegida catódicamente ya sea por el sistema definitivo o por una protección catódica provisoria compuesta por ánodos de magnesio AZ63 A de 4 Kg. de peso, perfectamente señalizados para su posterior eliminación (cuando se efectúe la puesta en marcha para la protección catódica definitiva). Estos ánodos estarán conectados a CMP, y se ubicarán en los lugares previstos en la memoria técnica previamente aprobada y hasta alcanzar el nivel de protección de 1 volt referido al electrodo de Cobre/Sulfato de Cobre. Se confeccionara un plano de detalle con la ubicación exacta de cada ánodo temporario, dentro de los 10 días de concluida la instalación. Así mismo se deberá indicar mediante estacas adecuadas (mojón de diámetro 2" amarillo), el lugar exacto de instalación de cada ánodo. Los ánodos deberán conectarse por medio de cajas de medición permanente. Paralelamente se controlara en forma periódica los valores de potencial de las instalaciones mientras dure la protección temporal. Se podrán retirar los ánodos temporarios una vez efectuada la habilitación del sistema definitivo y efectuado las mediciones de aislación correspondientes.

### **Puesta en Marcha e Informe Final**

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 102 de 156

Una vez realizada la prueba de aislación eléctrica se ejecutara la instalación del sistema. Será requisito indispensable la acreditación de antecedentes en trabajos similares del personal que realice las tareas de montaje del sistema. Luego de la puesta en funcionamiento del sistema protector, se realizarán las mediciones que permitan verificar la adecuada protección de las cañerías y accesorios enterrados. Se tomará lectura de potencial cañería/suelo (referidos al electrodo de cobre-sulfato de cobre método ON-OFF) en todos los mojones con cajas de medición de potencial, drenaje de corriente de ánodos o dispersores, etc., valores que se volcarán en planillas adecuadas iniciando así el historial del sistema de protección catódica. Se verterán allí las mediciones de control y verificación del correcto funcionamiento de los equipos y elementos constructivos, realizados en intervalos de dos (2) meses a partir de la instalación y durante el período de garantía de las instalaciones. Toda anomalía o alejamiento de las condiciones de protección necesarias de las instalaciones, durante el período de garantía, deberá ser reparado y vuelto a las condiciones normales, para alcanzar los niveles de protección adecuados.


En todos los casos se tomarán lecturas de corriente drenada por cada ánodo a través de los Shunt instalados. Se realizará una verificación de la polaridad por medio del sentido de circulación de corriente y signo del potencial en el dispersor. Al cabo de los 3 días de puestos en régimen los sistemas de protección, se realizará un relevamiento de potenciales ON-OFF de los ductos, para poder corroborar los criterios de protección y que el potencial Off, no sea más negativo que a los  $-1.200$  mV vs CSE, ni más positivo que  $-850$  mV vs CSE, en ningunos de los casos relevados. La programación será de forma tal que el ciclo de interrupción sea de 12 segundos en On y 3 segundos en Off durante el día y fuera de los horarios de relevamiento y durante todas las horas nocturnas, estos queden en posición On permanente, para evitar la despolarización de la tubería.

Es de hacer notar que la Contratista será la responsable de que todo punto relevado, cumplan con el criterio de protección buscado. Por consiguiente deberá arbitrar los medios y tareas para lograr este cometido, incluyendo todo estudio, control o material de aislación necesario, hasta lograr el cometido final, sin cargo adicional alguno. Para el caso de que estas anomalías deberán ser subsanadas, con posterioridad a los relevamientos On – Off, la Contratista debe considerar que el relevamiento deberá ser realizado tantas veces, como sea necesario, hasta corroborar el cumplimiento total del criterio de protección establecido.

## 16 PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de la instalación de gas natural son todas las actividades necesarias para que, después de la finalización de los trabajos de construcción y montaje del ducto, colocarlo en condiciones de ser pre-operado con gas natural, este trabajo debe ser coordinado con el

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 103 de 156

supervisor de YPFB. Para llevar a cabo el presente ítem la Empresa Contratista tiene la obligación de prever equipos, herramientas, personal capacitado, logística de trabajo, insumos y plan de contingencias necesarios, dispuestos y exigidos a los requerimientos de la GNRGD – YPFB para el éxito del mismo.

## 17 PREVISIONES APLICABLES A OBRAS ESPECIALES.

### 17.1.1 CRUCES

Los sistemas de ductos para transporte o distribución de hidrocarburos cruzan en su ruta con una serie de obstáculos como carreteras, vías férreas, canales, tuberías, poblados, etc. Así también podrán cruzar quebradas secas, de agua permanente, ríos, pantanos, arroyos, depresiones, etc. Estos cruces se consideran como obras especiales dentro del proyecto, debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción, debiendo ser observado rigurosamente, el siguiente principio básico:

Ningún cruce especial será ejecutado sin previa autorización de la Supervisión de YPFB y la autoridad o entidad competente.

### 17.1.2 Cruce de sistemas subterráneos. (Otras cañerías, cables de telecomunicaciones y Eléctricos, etc.)

- El contratista debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería con los sistemas Subterráneos existentes, en cada punto realizará la excavación a mano con el objeto de determinar cómo se realizará el cruce.
- El contratista descubrirá el sector y sugerirá al supervisor, si el cruce se realizará por debajo o por encima de la canalización existente.
- En todo cruce si es necesario el ducto de gas no debe tener contacto con las otras tuberías, la distancia debe ser al menos 30 cm o bien en conformidad con el supervisor de obra (ver plano 5).


### 17.1.3 Paralelismo con líneas enterradas existentes

- Cuando se ejecute el tendido de cañería paralela a otra canalización la distancia debe ser igual al diámetro exterior de la tubería que transporta el hidrocarburo (ver plano 5).
- Otras consideraciones serán absueltas por la supervisión.

### 17.1.4 Cruce de cuerpos de agua

Los cruces se pueden desarrollar de dos maneras: aéreos y por debajo del lecho de agua.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 104 de 156

Para el primer caso se debe construir un sistema de soporte para la tubería por medio de torres, armaduras y cables (similar a un puente). Se debe evitar el colocado de curvas verticales en la zona del cauce, procurando que el tramo de tubería lingada sea recto y sus extremos estén bien empotrados en los taludes de las orillas.

En el caso de cruce por debajo del lecho de agua, la tubería debe instalarse bajo el fondo del río, a una profundidad mínima de acuerdo a lo que considere el Supervisor de YPFB para garantizar que el ducto quede fuera de una posible erosión del agua a todo lo ancho del cauce. En los taludes de la quebrada se tendrá en consideración la construcción de muros de protección de acuerdo al tipo de terreno y que no estén sujetos a erosión.


Los ductos localizados en zonas pantanosas, áreas inundadas, cruces de ríos, etc. deben ser estables bajo la acción combinada de cargas hidrostáticas e hidrodinámicas, esta estabilización puede lograrse con el lastre de concreto o anclaje de la tubería, donde la altura de la cubierta deberá ser al menos de 1,5 metros del lecho del río. Y el recubrimiento deberá tener las mismas características del cruce de carretera.

#### 17.1.5 Previsiones aplicables a obras especiales (cruces a través de obstáculos naturales y artificiales)

La instalación del encamisado (tubo camisa) en cruces bajo vías debe obedecer las siguientes recomendaciones generales:

- El diámetro interior del encamisado debe ser de por lo menos 2" más que el diámetro exterior de la tubería de gas de sus uniones o accesorios.
- La tubería y la camisa deben ser concéntricas y se conservarán en esa posición por medio de collares aisladores tipo Williamson (con aletas de teflón y poliuretano) o similar y cierres de camisa tipo Williamson (en material de poliuretano) o similar en los extremos de la camisa que debe ser obturada, ver figura.
- El espaciamiento entre collares aisladores es de 3 – 3.5 metros entre ellos según norma.
- Los cierres de camisa deben estar sujetos con abrazaderas para que queden fijos tanto al encamisado como a la tubería.
- Se debe asegurar la limpieza interna del encamisado, así como el libre paso de la tubería por su interior.
- La operación de sellado y rellenado con material que evite la entrada de agua en el encamisado, debe realizarse tan pronto como se haya introducido el ducto dentro de la camisa.
- La camisa debe diseñarse para soportar cargas externas y debe tener orificios para colocar ventilaciones hacia el exterior. La tubería y la camisa deben quedar eléctricamente aisladas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 105 de 156

- h) La camisa tendrá los mismos recubrimientos que la tubería de gas, reposará sobre una capa de tierra cernida, proveniente de la propia zanja de 15 cm. De espesor, luego se la cubrirá con tierra cernida de 15 cm. de altura como mínimo.
- i) Las características de la camisa serán las mismas que la de la tubería de gas.
- j) El ducto de gas en el cruce de obstáculos naturales deberá estar debidamente señalizada (a ambos lados del cruce) con señales claramente identificadas.

Durante la ejecución del cruce debe ser instalada la señalización de prevención adecuada, inclusive la nocturna, para la seguridad del tráfico y de las personas, atendiendo a todas las condiciones y exigencias del organismo responsable por la operación de la vía atravesada.

### Señalización de la Línea

- El contratista deberá marcar en el sitio de la obra, el trazo definido de la línea.
- El marcado se realizará utilizando estacas de madera de 0.5 cm. x 0.5 cm. y 50 cm. De largo, con 20 cm. de la parte superior vista cuando la zanja se ubique en sectores de tierra o pintura azul segmentada de un metro de largo cada cuatro metros.
- El contratista puede corregir el trazado solamente con el visto bueno del supervisor.

### Señalización del Derecho de Vía

- Los cruces y áreas del Derecho de Vía deben ser identificadas y señalizadas con marcos, placas o letreros de acuerdo con las figuras 1, (planos 6, 6A).
- Los colores y letras a ser utilizadas en los marcos y letreros deben obedecer a lo indicado en los planos de construcción.
- Los marcos deben recibir pintura en tinta acrílica, en los colores indicados en la figura 1.

**TABLA  
TIPO DE SEÑALIZACIÓN**

TIPO	FINALIDAD	CRITERIO DE USO	MENSAJE
MARCO FIG. 1	Advertencia de cruzamiento	Cruce de carreteras, avenidas, caminos, accesos	ATENCIÓN DUCTO ENTERRADO - NO CAVAR NO TRANSITAR CON VEHICULO SOBRE EL EJE DEL DUCTO
	Advertencia de cruzamiento	Cruce de ferrovías	ATENCIÓN DUCTO ENTERRADO NO CAVAR
	Advertencia de	Cruce con otros ductos	ATENCIÓN CRUCE
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>APROBADO POR:</b>	
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.		<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>		<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	



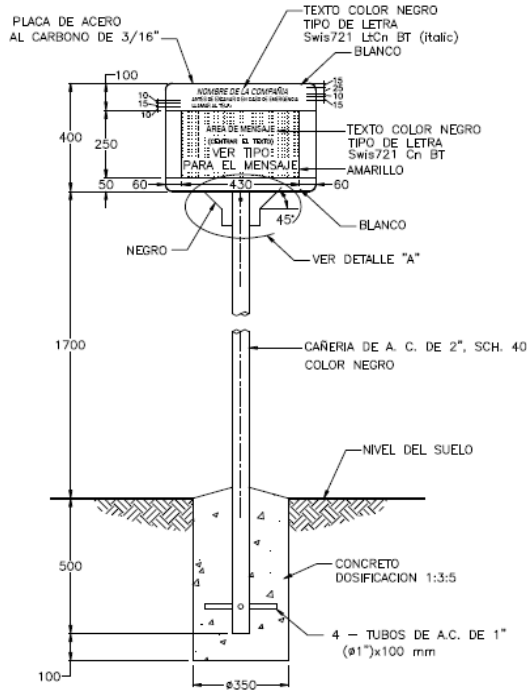
UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

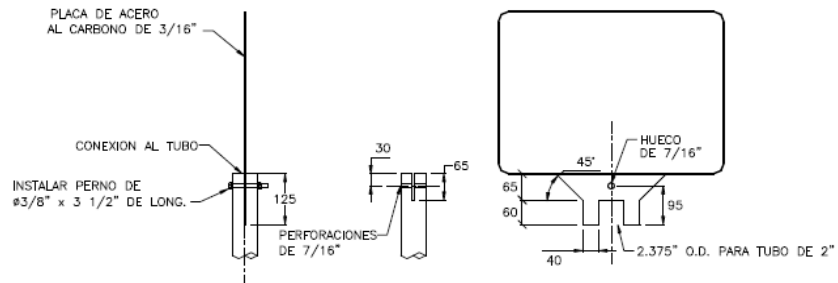
Hoja:

106 de 156

	cruzamiento	o cables	((Nombre del ducto) / (potencia) Prof. ___ m-
	Advertencia de travesía	En áreas de válvulas a lo largo del ducto	PELIGRO NO FUMAR VÁLVULA DE BLOQUEO



**ELEVACION**




**DETALLE "A"**

NOTAS:

1. LAS MEDIDAS EN mm. SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
2. EL MENSAJE DEBERA SER PINTADO EN AMBOS LADOS DE LA SEÑALIZACIÓN

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Oiro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 107 de 156


### Protección y restauración del Derecho de Vía

- Los servicios de protección y restauración del Derecho de Vía deben ser definidos en función de los siguientes principios básicos:
  - a) Garantía de seguridad para la senda y consecuentemente para el ducto;
  - b) Garantía de seguridad y de la restauración de las condiciones originales de las propiedades de terceros y bienes públicos resultante de posibles consecuencias negativas, directas o indirectas, causadas por la implantación del ducto;
  - c) Minimizar los impactos causados al medio ambiente, restituyéndose, en la medida de lo posible, las condiciones originales de las áreas involucradas.
- Tan pronto como se haya terminado el relleno el contratista deberá cumplir lo siguiente:
  - d) Retiro de todos los escombros, equipos y materiales en exceso o rechazados.
  - e) 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.
  - f) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
  - g) Debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en su condición inicial, 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, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionarias, utilizadas en los trabajos de construcción.
- Debe realizarse la limpieza completa del derecho de vía (DDV) y de los terrenos utilizados durante los servicios de construcción, retirando equipos, herramientas y sobrantes de otros materiales, verificando que las reposiciones estén echas correctamente.

### 18 LIMPIEZA DE VEREDAS, CALLES Y AVENIDAS.

- Una vez concluidas todas las obras se recogerán todos los escombros, se realizará una barrido del polvo remanente y se verificará que las reposiciones están hechas correctamente.


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 108 de 156

# SECCIÓN 5

## PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE ANC DN 8"; (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 8"

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 109 de 156

## 1. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC DN 8"

El presente plan de prueba hidráulica se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y de estanqueidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural. El contratista será responsable.

Del suministro y de la puesta a disposición en la obra de todos los materiales y aparatos necesarios para la realización de las pruebas, incluyendo los medios de transporte y comunicación. De la puesta a disposición de los equipos necesarios de los materiales en obra en buenas condiciones de seguridad.

De la puesta a disposición de la mano de obra necesarias para la realización de las pruebas. El contratista delegará un especialista con experiencia y dará todas las garantías sobre la competencia de la mano de obra encargada de la realización de las pruebas. De la ejecución de las pruebas y de todos los trabajos necesarios a su realización, incluyendo explanaciones, terraplenes, guarderías y si es necesario de la búsqueda y reparación de las fallas, si se presentaran.

### Plan de Prueba

El contratista dará parte a la supervisión de YPFB, con 10 días de anticipación la realización de la prueba hidráulica en la línea terminada presentando previo Procedimiento de Trabajo y la preparación la siguiente documentación.


Descripción de la línea de gas, mostrando los siguientes puntos:

- ✓ Vista en planta de la línea construida con accesorios ya colocados.
- ✓ Perfil de la línea de gas construida
- ✓ Presión de prueba en fábrica de los diversos constituyentes de la línea, (documento que deberá ser proporcionado por YPFB).
- ✓ Diámetro, longitud y volumen de los tramos sujetos a la prueba.

Descripción de los equipos y de los instrumentos de medida que se van a utilizar en las pruebas:

- ✓ Estado y disposición de los dispositivos previstos para el llenado de agua y el desagüe.
- ✓ Estado de los termómetros y manómetros.
- ✓ Origen y análisis químico (diferente al ph) del agua prevista para el llenado de la tubería.
- ✓ Estado y disposición de la bomba de agua.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<b>Sergio Andrés Cachamó Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 110 de 156

Descripción de las pruebas:

- ✓ Programa y duración de las pruebas.
- ✓ Presiones de prueba en los puntos más alto y más bajo de la línea.
- ✓ Nombre del responsable de las pruebas.

El contratista obtendrá todas las autorizaciones requeridas para el suministro y la evacuación del agua necesaria para las pruebas, así como para el tratamiento de ésta si así se requiera por los órganos competentes. El contratista deberá presentar la certificación de la verificación de los instrumentos, de menos de 6 meses antes de realizar la prueba. Someterá a consideración de la supervisión las medidas de seguridad previstas para la protección personal y de terceras personas durante las pruebas, así como las disposiciones previstas para la evacuación del agua.

Preparará y someterá a consideración de la supervisión los documentos impresos para las anotaciones y de cálculos, así como modelos de actas y de certificados de pruebas. El presente plan de prueba hidráulica se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y de estanquidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural.


### Seguridad industrial

El contratista tomará todas las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que participa en las operaciones de pruebas y a terceras personas de los riesgos que puedan ser provocados por las pruebas. Todas las precauciones deberán satisfacer a las prescripciones reglamentarias y a las reglas del arte. Ningún trabajo será autorizado cuando la línea esté presurizada. Los puntos especiales deberán ser vigilados cuidadosamente durante las pruebas, puntos donde exista válvula, cruces y otros. Deberán instalarse en lugares necesarios paneles de aviso, barreras o cercos de protección y cintas de señalización que limitarán las áreas reservadas para las pruebas. El equipo de seguridad deberá estar capacitado para intervenir rápidamente en caso de cualquier incidente. Deberán instalarse en lugares necesarios paneles de aviso, barreras, cercos o cintas de señalización que limitarán las áreas reservadas para las pruebas. El distribuidor informará a las autoridades públicas sobre el método, la duración y las consecuencias de las pruebas. Asegurará los contactos con la policía y con las otras autoridades antes y después de las pruebas.

YPFB, en coordinación con el Contratista, informará a las autoridades públicas sobre el método, la duración y las consecuencias de las pruebas. Asegurará los contactos con la policía y con las otras autoridades antes y después de las pruebas.

### Equipos e instrumentación.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 111 de 156

El contratista suministrará en buen estado de funcionamiento los equipos e instrumentos necesarios para las pruebas:

- ✓ Trampas para pistones ("chanchos")
- ✓ Chanchos o Scrappers, mejor si son de detección electrónica ( para el limpiado y calibrado)
- ✓ Detectores de "chancho"
- ✓ Compresores
- ✓ Bombas de agua
- ✓ Agua necesaria para las pruebas
- ✓ Aditivo anticorrosión ( si es necesario)
- ✓ Metanol para el secado (si así lo requiere la supervisión)
- ✓ Nitrógeno (si así lo requiere la supervisión)
- ✓ Válvulas necesarias para las pruebas
- ✓ Tuberías de conexión
- ✓ Tubería de desagüe
- ✓ Manómetro de precisión
- ✓ Manómetro registrador de presiones
- ✓ Termómetros para medir la temperatura
- ✓ Medidor de agua
- ✓ Equipo para la medición del pH
- ✓ Protección de los instrumentos instalados en la prueba hidráulica.
- ✓ Medios de transporte y comunicación.


### Cabezales de Prueba

Se proveerán cabezales de prueba, fabricados de acuerdo al Código ASME VIII-DIV.1. Los cabezales de prueba serán ensayados a 1,5 veces la presión máxima de prueba a la que serán sometidos. Las válvulas serán especificadas para operar a las presiones de prueba. Antes del ensayo todas las soldaduras que unen los cabezales de prueba a la sección a ensayar deben ser radiografiadas. Está prohibida toda soldadura en cabezales de prueba, excepto la soldadura de empalme. Los cabezales de prueba se usarán, transportarán y almacenarán de tal manera que se evite su daño. Se instalarán medidores de presión en cada cabezal de prueba antes de iniciar los ensayos.

### Fugas o Derrames

Las bombas de llenado y tanques de combustible asociados, ubicados dentro de los 100 metros de un curso natural de agua (Ej. lago o arroyo), serán colocados dentro de una berma impermeable para evitar fugas o derrames a la fuente de agua. Las subsecuentes pérdidas o

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 112 de 156

derrames serán limpiados y eliminados de una forma aprobada antes que la berma impermeable sea retirada y la zona restaurada.

### Condiciones mínimas de pruebas

El contratista y la supervisión conjuntamente realizarán una inspección de la línea para verificar que la construcción está terminada y que todo se encuentra en el lugar de la pruebas. La línea debe estar totalmente enterrada en los lugares que así debe estar. El principio y el final de la línea deberán tener tapones y estarán equipados con el cabezal de purga de agua. No se permite realizar prueba contra una válvula. En cada extremo de la canalización el contratista soldará una trampa para “chancho”, uno arriba por el cual se soltará el mismo y otro abajo para recibirlo. Se instalarán termómetros para medir la temperatura de la pared de la línea, que se considera igual a la del agua. Se colocarán seis termómetros a distancias preestablecidas en el planteamiento del contratista, evitando los puntos especiales como ríos, corrientes agua, etc.

El contratista realizará la prueba una vez que haya recibido la orden escrita de la supervisión. Las mediciones se realizarán en presencia del distribuidor. El contratista las anotará en las hojas respectivas, hará los cálculos y preparará las actas de pruebas.


### Elevaciones máximas y mínimas

Durante la prueba hidrostática considerar la diferencia de alturas si es necesario para el cálculo de presiones.

### Limpieza previa y calibración

A solicitud de la supervisión el contratista pasará un “chancho” (preferible electrónico) por la tubería. Si el chancho se daña el contratista deberá localizar la falla de la línea causante del deterioro, utilizando un “chancho” electrónico si es necesario y reparar la falla. Si el “chancho” se engancha o trava dentro de la tubería el contratista no deberá emplear una presión superior a 7 bar para desengancharlo, si esta presión es insuficiente localizará el lugar donde se ha quedado y reparará la falla. El “chancho” limpiará de partícula sólida el interior de la tubería. Sin embargo para evitar que el limpiador tenga demasiado trabajo se tomará especial cuidado en el momento de montaje de la tubería. Se utilizará aire comprimido para el desplazamiento del pistón (“chancho”). La empresa Contratista evaluará este punto en conjunto con la supervisión y tomará las acciones correspondientes para realizar la limpieza y secado de tubería con chanchos de secado para el sistema primario en función al diámetro especificado.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 113 de 156

La placa o platina calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, con espesor mínimo de ¼" u otro para tubería de diferente diámetro. El diámetro de la placa o platina calibradora será calculado, para cualquier diámetro de tubo, por la siguiente fórmula:

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

Donde:

$DP$  = 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 a Tablas


### Llenado de agua.

Una vez limpiada la tubería el contratista procederá al llenado de la tubería con agua. El agua utilizada para el llenado deberá estar exenta de suciedades y de impurezas. El valor del pH estará comprendido entre 6,5 y 8. El total de las sales disueltas no deberá sobrepasar los 500 mg/litro.

El distribuidor (supervisión) podrá solicitar la adición de productos inhibidores. Para el llenado de agua el contratista procederá de la siguiente manera:

- ✓ La línea se llenará con agua correspondiente a la capacidad de 200 a 400 m. de la canalización.
- ✓ Un pistón limpiador de un modelo apropiado, que sea capaz de sacar el aire de manera eficaz se introducirá en la línea.
- ✓ Luego la línea se llenara con una cantidad de agua correspondiente a la capacidad de una longitud de 100 a 200 m.
- ✓ Se introducirá en la línea otro pistón limpiador y si fuera necesario en la cabeza de llenado de agua varios pistones consecutivos que sean capaces de eliminar el aire.
- ✓ El llenado del agua se realizará entonces sin interrupción hasta que la canalización esté llena de agua. Se purgará de aire, dejando escapar una cantidad suficiente de agua en la extremidad de la línea opuesta a de llenado.
- ✓ Durante el llenado todas las purgas de agua deberán estar abiertas sobre el final de llenado, las válvulas colocadas en la tubería deberán estar abiertas para poder llenar totalmente de agua la línea.
- ✓ Se eliminará cualquier traza de aire de los manómetros.
- ✓ El número de pistones lanzados en la línea y recibidos en la trampa deberán ser contados en un impreso especial.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Ccachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 114 de 156

- ✓ Para permitir la eliminación eficaz del aire en la línea, se harán avanzar los pistones a una velocidad que no exceda los 0.5 m/s, partiendo en lo posible de la posición más baja.
- ✓ Una vez que se ha llenado la tubería se procederá a la elevación de la temperatura evitando la introducción de aire.

## Presurización

Previo al inicio de la presurización de la sección de ensayo, todos los accesorios serán verificados para asegurar que están bien cerrados y ajustados. Se instalarán tapones ciegos sólidos y bridas excepto donde se conectarán medidores, registradores o bombas. No son aceptables tapones ciegos huecos. La bomba de presión y las conexiones deben ser verificadas antes del comienzo de la presurización para asegurar que son capaces de soportar la presión a la que estarán sujetos. Debe instalarse una válvula de retención entre el cabezal de prueba y la cañería que va a la bomba de presión. Todo el tiempo en el sitio de prueba se tomarán las lecturas de los pesos muertos y verificación de los cabezales de prueba y cualquier válvula por pérdidas. Se proveerá un local cerrado, a prueba de intemperie, con buena iluminación y calefacción, suficientemente grande para albergar los registradores, pesos muertos y al personal de prueba durante la presurización, y para albergar el equipo durante la duración de la prueba. El local para la prueba será sujeto a la aprobación previa. Para asegurar que los instrumentos de ensayo no sean afectados por vibraciones, el mencionado local deberá estar firmemente apoyado todo el tiempo durante la realización de los ensayos. Se suministrarán un mínimo de 4 empleados responsables en cada sitio de prueba durante la etapa de presurización de la prueba:

- ✓ Supervisor de prueba idóneo;
- ✓ Operador de bomba;
- ✓ Asistente para balanza de pesos muertos;
- ✓ Ayudante


La presurización de un tramo será llevada a cabo con luz de día.

## Prueba

Inmediatamente de llenada de agua la tubería, se procederá a la elevación de la presión para la prueba de resistencia. La presión en el punto más alto de la línea deberá ser por lo menos 1.5 veces la presión máxima de servicio. La presión en el punto más bajo no deberá sobrepasar la presión de ensayo de fábrica. La velocidad de aumento de la presión no deberá exceder 2 bar por minuto.

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

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 115 de 156

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 en el interior de la tubería tienda a igualarse con la temperatura ambiente, para evitar que con esto la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar por lo menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura. La presión debe ser elevada de forma moderada, en 15 minutos hasta el 75 % de la presión de prueba y mantenerse por 0,5 hora.

Luego la presión debe ser moderada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar al 100 % de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas.

La presión de resistencia será aprobada si en la línea la presión medida en un manómetro no baja de manera sensible durante la prueba.

### Prueba de fugas y aceptación de la prueba de fugas

Una vez que la prueba de resistencia ha sido satisfactoria la línea será sometida a la prueba de fugas o estanquidad o hermeticidad. Para realizar las pruebas de estanquidad se requiere el equilibrio de temperaturas. El tiempo de equilibrado de las temperaturas será superior a las 24 horas. Una vez que el equilibrio de temperatura sea alcanzado la línea será presurizada una presión un poco superior a la prueba de estanquidad para no tener que aumentar agua después de la purga para ver la presencia de aire.


La prueba de presencia de aire en la tubería será satisfactoria cuando dejando salir agua hasta que la caída de presión de la línea sea de un bar, la cantidad de agua en peso difiera en 6% a la calculada teóricamente. Cuando se establece que la tubería no tiene aire se procede a la prueba de estanquidad. Las presiones serán las mismas que para la prueba de resistencia.

La presión de prueba se mantendrá durante 24 horas, las presiones y temperaturas se anotaran en un intervalo de 15 minutos en el registro de presión y temperatura. Si durante la prueba se detectan fugas, estas deben repararse y realizar nuevamente la prueba.

La prueba de estanquidad será satisfactoria cuando las variaciones horarias de volumen calculadas a partir de las variaciones de presión queden en los límites establecidos, aplicando las variaciones de temperatura.

### Despresurización

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 116 de 156

Inmediatamente después de que se ha completado la prueba, la presión será reducida lentamente. Cuando se saquen los tapones o bridas ciegas se lo hará con mucho cuidado para evitar daños causados por elevación de presión debido a una válvula que pierda. Se deberá tomar mucho cuidado cuando se despresuriza. No se usarán válvulas mayores de NPS 2" (60.3 mm) hasta que la presión se reduzca convenientemente. Solamente un empleado responsable junto con el Supervisor de ensayos presente, estará autorizado a abrir la válvula de purga después del ensayo. Las válvulas se abrirán lentamente y la despresurización continuará a una velocidad que no cause vibraciones severas. Cualquier accesorio que está aplicado a la válvula de purga durante la despresurización deberá estar adecuadamente sujeto para evitar movimiento y tendrá una calificación de presión igual o mayor que la de los cabezales de prueba. No se conectarán cañerías de despresurización ni mangueras a la válvula de purga. Se ubicarán sitios para desechar el agua para evitar la transferencia de agua entre distintas cuencas acuíferas y para prevenir la excavación de los bancos o lechos de cursos de agua. Se realizará un análisis químico del agua drenada para asegurar que esta no contiene elementos contaminantes antes de su disposición final.

### Desagüado

Se utilizarán compresores de aire para el desagüe de la línea, los mismos que deberán ser dimensionados tanto en volumen y presión con rango suficiente para llevar a cabo esta operación. La presión de aire empujará los pistones (chanchos) y estos al agua de las partes bajas de la línea.


La presión sobre los pistones (chanchos) no debe sobrepasar la presión de 7 bar. El agua en lo posible será evacuada o transferida a un cisterna para su posterior tratamiento.

Una vez que la presión ha bajado se procederá al secado de la tubería.

### Secado del línea

Para el limpiado se procederá al paso de "chanchos" de espuma. Los pasos se realizarán siempre en el mismo sentido. El número de pistones lanzados y recibidos durante las operaciones de desagüe y de limpiado se contabilizará en el respectivo documento. La operación de limpiado se terminará cuando dos pistones pasados sucesivamente con un intervalo de 24 horas ya no lleven agua. Después del limpiado de la línea se procederá a su secado pasando un tapón de metanol entre dos pistones, si el supervisor de YPFB así lo solicita. Una vez secada la línea se procederá a quitar las trampas de los "chanchos" y se soldará la tubería, debiendo obtener el 100% de radiografías a las nuevas juntas.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 117 de 156

### Formatos de los documentos a presentar

El contratista presentará al distribuidor los formatos de los documentos a presentar para la realización de las pruebas, que serán aprobadas y corregidas si así se requiere. A más tardar tres días después de concluidas las pruebas el contratista someterá el informe sobre las pruebas con los siguientes elementos:

- Nombre del contratista que ha realizado la prueba
- Nombre de la línea
- Naturaleza de la prueba y presión de prueba
- Fecha de la prueba
- Acta de la prueba mencionando los valores de las temperaturas y de las presiones anotadas en la prueba.
- Cálculos
- Informe de las eventuales fallas y reparación de las mismas.
- Informe de la operación de secado con metanol (si se hubiera hecho).
- Fecha de la anterior operación
- Firma del contratista que ha realizado la prueba

## 2. PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 6"


El presente procedimiento se refiere a las pruebas de hermeticidad y resistencia que se realizará a las válvulas a utilizarse en las instalaciones de superficie para el proyecto cuya objeto es verificar la integridad estructural de las partes que conforman su integridad como dispositivo.

### Equipos a utilizar

Para efectuar una prueba de presión de acuerdo a los requerimientos de YPFB deberán estar muy bien seleccionados por el Contratista y encontrarse en condiciones óptimas en donde el Contratista presentará a la Supervisión el certificado de calibración y buen funcionamiento previo a la ejecución de la misma, La prueba no se llevará a cabo una vez que se verifique lo anteriormente mencionado. Lo equipos a utilizar son los siguientes:

- ✓ Bomba de presurización
- ✓ Bridas ciegas
- ✓ Mangueras, conexiones y accesorios

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 118 de 156

Se utilizarán herramientas menores de apoyo como ser: llaves en las medidas requeridas, espárragos y tuercas en las medidas requeridas, combillos, alicates, niveles, etc. las cuales también serán revisadas a fin de que cumplan las condiciones de trabajo mínimas.

Los instrumentos a utilizar en la presente prueba deberán estar certificados y su calibración deberá estar vigente. Los cuales son: Manómetros de y termo cupla o termómetro dial.

### Procedimiento

Se describe una prueba hidrostática combinada los cuales son:


- Prueba de Resistencia del cuerpo de la Válvula
- Prueba de Asientos (fuga) para garantizar el sello de la válvula.

El fluido a ser utilizado en las pruebas es agua potable o agua que certifique la pureza mediante ensayos previamente realizados al fluido el volumen a utilizar deberá ser calculado y presentar posteriormente a la Supervisión. Antes de iniciar la presurización se realizará una inspección de los equipos a ser utilizados, es decir, todos aquellos que involucre la presente prueba, posteriormente se realizará la conexión de todos los instrumentos y equipos.

La prueba de resistencia del cuerpo de la válvula se realizará con la esfera abierta, con apertura de entre el 25 % al 75 %, sellando los dos orificios de circulación de la válvula y elevando la presión hasta llegar a la presión de prueba para mantenerla por el tiempo mínimo de prueba especificado.


La prueba de Asientos de la Válvula (Sello) se realizará con la esfera de la válvula en posición cerrada, inyectando agua por un lado de la válvula y elevando la presión hasta la presión de prueba para mantenerla por el tiempo mínimo de prueba, luego se invierte el sentido de inyección de agua y se repite la prueba.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 119 de 156

# SECCIÓN 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 120 de 156

## INDICE

1. Especificaciones técnicas generales para la aplicación de medidas ambientales
  - 1.1. Residuos sólidos
  - 1.2. Agua
  - 1.3. Aire
  - 1.4. Capacitación ambiental
  - 1.5. Seguridad
  - 1.6. Para el caso de campamentos
    - 1.6.1. Residuos sólidos
    - 1.6.2. Aguas residuales
    - 1.6.3. Almacenamiento y manipulación de combustibles
    - 1.6.4. Seguridad

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 121 de 156

## 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES

Las especificaciones técnicas para la aplicación de medidas ambientales, son una lista de actividades y recomendaciones que deberán ser aplicadas por las empresas contratistas, cuyo objetivo es reducir el impacto ambiental generado por la actividad y cumplir con los compromisos asumidos por YPFB frente a las Autoridades Ambientales estatales, estas medidas están encaminadas a cumplir los objetivos de YPFB como empresa responsable con el Medio Ambiente. Por lo que se exigirá un grado de compromiso por cada empresa contratista y cuyo cumplimiento será evaluado por los supervisores de YPFB.

Se presentan las medidas a tomar en cuenta divididas en los siguientes criterios:

- Residuos sólidos
- Agua
- Aire
- Capacitación Ambiental
- Seguridad

### 1.1. RESIDUOS SÓLIDOS


Los residuos sólidos generados en esta actividad se clasificarán de la siguiente manera:

- Escombros y excedentes de apertura de zanja
- Restos de varillas de soldar
- Restos de tuberías
- Placas de radiografía
- Residuos sólidos domésticos (Plásticos, papeles, materia orgánica y otros)
- Residuos Humanos

Respecto a los escombros y excedentes de zanjeo, las medidas que se deben tomar son las siguientes:

- Se deberá disponer de un área exclusiva y acondicionada para la disposición temporal de los mismos en la zona de trabajo. El contratista deberá considerar las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar elegido para la ubicación del buzón donde se dispondrán los restos de material inerte, excedentes y escombros.
- Realizar las gestiones necesarias para contar con autorización del Municipio para la disposición de los mismos, si fuera necesario.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachoamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 122 de 156

- Realizar la limpieza adecuada de la zona donde se depositaron temporalmente, especialmente en sumideros o sitios de drenaje que puedan verse afectados por el arrastre de los escombros una vez concluida la obra.
- Realizar el transporte hacia el sitio autorizado para la disposición final de los mismos. Cuando se generan residuos de restos de varillas de soldar se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas.
- Adecuar envases o contenedores para depositar temporalmente los residuos de varillas de soldadura en el área de trabajo.
- Se deberán almacenar aislados de otros materiales todos los restos de varillas de soldar.
- La contratista deberá gestionar la disposición final de estos residuos mediante empresas especializadas o mediante el municipio según las disponibilidades del mismo y/o adoptar el criterio del Supervisor de YPFB.

Para los restos de tuberías, se debe tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Recolectar todo resto sobrante de tuberías (polietileno, PVC y acero) y almacenarlos en contenedores temporales para ser posteriormente enviados a reciclaje o en su defecto ser devueltos al proveedor según actas e inventario.

Para las placas de radiografía se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Se deberán recolectar las placas inservibles en contenedores especiales para ser devueltos a los proveedores o a empresas especializadas y/o lo instruido por el supervisor de YPFB.


Para residuos sólidos domésticos o comunes se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar la recolección adecuada en recipientes de almacenamiento temporal en la zona de trabajo, los mismos que pueden estar señalizados y diferenciados por tipo de residuo.
- El contratista transportara los residuos domésticos recolectados a un lugar de disposición adecuado como ser contenedores públicos u otros adecuados para este fin, también puede hacer entrega de los mismos a la empresa e aseo de cada municipio.
- Los residuos como pilas baterías u otros de generación doméstica pero con características tóxicas deberán ser recolectados en contenedores especiales y ser entregados a empresas especializadas para su tratamiento o disposición final.

## 1.2. AGUA

En el caso del agua se tiene dos tipos de aguas residuales:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 123 de 156

- Residuos líquidos de la Prueba Hidráulica (solo red primaria)
- Residuos líquidos sanitarios (aguas servidas)

Medidas sobre residuos líquidos de la Prueba Hidráulica:

- La contratista deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento Ambiental Para el Sector Hidrocarburos RASH, realizando el análisis de laboratorio antes de la prueba en caso que corresponda, en lo posible debe utilizar agua potable para la realización de la prueba.
- Realizar obligatoriamente el análisis de laboratorio previo a la descarga debiendo presentar los respaldos correspondientes en el caso de ser necesario o instruido por el supervisor.
- Debe definir el sitio e descarga que tenga menos implicancia ambiental debiendo el mismo ser aprobado por el supervisor ambiental, designado por la Dirección de Operación y Mantenimiento.

Medidas sobre residuos líquidos Sanitarios:

- Para reducir la generación de estos residuos líquidos se deberán realizar capacitaciones al personal sobre uso eficiente del agua y concientización ambiental.
- En caso de contar con campamentos se deberá implementar un sistema de tratamiento de aguas domésticas según el tamaño del mismo y la cantidad de personal existente.

### 1.3. AIRE

Los aspectos que influyen sobre la contaminación de este factor ambiental son los siguientes:


- Generación de polvo proveniente de actividades de zanjeo
- Generación de gases de combustión proveniente de vehículos de transporte y maquinarias
- Ruido ambiental proveniente de las maquinarias

Para controlar la contaminación sobre la generación de polvo deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar el regado o humectación permanente de zanjas abiertas.
- Evitar velocidades mayores a 60 km/h en carreteras de tierra

Para controlar la contaminación sobre la generación de gases de combustión deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 124 de 156

- No se permitirá la quema de combustibles, gomas de caucho, materiales asfálticos, aceites quemados de motores o cualquier material de esta índole, en los alrededores del campamento, maestranzas, playas de estacionamiento depósitos.

#### 1.4. CAPACITACIÓN AMBIENTAL

La capacitación ambiental debe ser un aspecto impartido a todo nivel jerárquico de la empresa contratista. Para esto se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- El personal Clave certificara cursos sobre concientización y sensibilización ambiental
- El personal Clave Realizara capacitación sobre las medidas ambientales a aplicar y compromisos, en directa coordinación con el Supervisor de Obras.

#### 1.5. SEGURIDAD

Las medidas de seguridad se dividirán las mismas en tres criterios:


- Uso de Equipos de protección personal
- Señalización
- Capacitación.
- Toma de conciencia de Riesgos y Peligros
- Contingencias

Respecto a estos criterios se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Dotar de EPP's a los trabajadores en intervalos de 6 meses debiendo presentar el respaldo correspondiente.
- Controlar y exigir la utilización correcta del EPP en campo.
- Realizar breves charlas de concientización y capacitación diarias referidas al uso de EPP's previas al inicio de actividades.
- Implementar donde corresponda la señalización preventiva, informativa y obligatoria en cumplimiento a normativas sobre ubicación colores materiales, etc.
- Certificar capacitaciones permanentes al personal Clave sobre seguridad Industrial, uso de EPP's y Señalización.
- Se deberán realizar capacitaciones sobre uso y manejo de extintores al Personal Clave y necesario.
- Certificar la Capacitación del personal clave en Primeros Auxilios.

#### 1.6. PARA EL CASO DE CAMPAMENTOS

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachoamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 125 de 156

Para el caso en que se cuente con la implementación de campamentos se deberán tomar en cuenta medidas ambientales específicas para los siguientes criterios:

- Residuos Sólidos
- Aguas Residuales
- Almacenamiento y Manipulación de Combustibles
- Seguridad


### 1.6.1.RESIDUOS SÓLIDOS

- El contratista está en la obligación de habilitar una fosa para la disposición de los residuos sólidos domésticos.
- El contratista debe presentar al Supervisor el diseño de la fosa de residuos sólidos, diseño que debe considerar la ubicación de la fosa, el volumen estimado de residuos, la impermeabilización de sus paredes y otros aspectos técnicos a ser revisados y aprobado por el Supervisor.
- Las fosas de disposición de residuos sólidos no podrán estar ubicadas a menos de 50 metros de las áreas destinadas a dormitorios, comedores y oficinas.
- Los residuos sólidos domésticos procedentes del área de campamento, deben ser colectados en recipientes adecuados para su posterior traslado a la fosa habilitada para la disposición de residuos domésticos.
- Instalar contenedores en diferentes secciones del campamento (cocina, comedor, habitaciones, baños y oficinas, el número de recipientes estará en una del número de trabajadores en el campamento. El uso de contenedores tiene enormes ventajas: evita que a basura esté expuesta directamente al medio ambiente lo que podría atraer animales silvestres o domésticos que la pueden diseminar, evita la posible dispersión por viento o agua, y facilita el recojo y transporte posterior.
- El contratista supervisará el ingreso y destino final de todos los turriles u otro contenedor metálico, bolsas de cemento, escombros, madera, etc., asegurando que sean cargados en los camiones al final del trabajo y transportados a algún depósito final de escombros y chatarra que cuente con autorización municipal. Con el fin de disminuir los costos en el transporte, se implementarán áreas de recepción y depósito temporal en el campamento.

### 1.6.2.AGUAS RESIDUALES

- Las aguas residuales que se generen en los campamentos incluyen aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinales y aguas servidas de uso doméstico, dichas

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Ccachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 126 de 156

aguas residuales, se recolectarán mediante un sistema de tubería de recolección y se canalizará hasta una cámara séptica o hasta un sistema de tratamiento adecuado.


- Se realizarán análisis de laboratorio a las aguas tratadas previas a su vertimiento, los mismos que deben estar dentro de los límites permisibles de la reglamentación, el lugar elegido para verter las aguas tratadas debe estar aprobado por el supervisor ambiental.

### 1.6.3. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE COMBUSTIBLES

- Se implementarán medidas de protección para evitar derrames en áreas de almacenamiento de combustibles; de ocurrir un derrame accidental se tomarán acciones inmediatas para limpiar y restaurar el área.
- Si en el sitio se habrían producido derrames de hidrocarburos, grasas y/o aceites, correrá por cuenta del contratista el costo que represente la limpieza y recuperación del suelo, aplicando la metodología aprobada por la Supervisión.
- Si el mantenimiento de los vehículos se realiza en el área de Proyecto comprendida, el contratista deberá proveer de condiciones y herramientas para la actividad en cuestión.
- Si el contratista no efectúa el mantenimiento de sus equipos en talleres aprobados, deberá preparar un sitio en el área de proyecto donde efectuará estos trabajos, por ningún motivo se realizarán en el frente de trabajo. Para la selección del sitio y luego de preparado el mismo, el contratista deberá contar con aprobaciones sucesivas del Supervisor.
- El sitio seleccionado deberá preferiblemente ser un sitio sin vegetación y no apto para uso agrícola. En ningún caso se permitirá podar o cortar árboles para preparar el sitio.
- En el sitio se construirán estructuras especiales y firmes para facilitar el vertido eficiente de líquidos combustibles, lubricantes, grasas y otros, directamente a los equipos. No se permitirá el manipuleo de turriles y otros que signifiquen riesgos de derrame de los materiales anteriormente mencionados.
- Se limpiará las zonas donde hubiera algún derrame de hidrocarburos, grasas y/o aceites hasta donde sea posible mediante mecanismos adecuados y uso de absorbentes biodegradables de aceites.
- Los residuos grasos generados del lavado y mantenimiento de maquinaria, serán tratados mediante trampas de grasa, realizando una separación primaria por densidad de aceites y grasas, que serán recolectadas en barriles, luego el agua será filtrada y reutilizada para fines de lavado de maquinaria.
- Las grasas y los aceites lubricantes se recolectarán y almacenarán para su posterior transporte a un reciclador de aceites de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicladoras de aceite en el territorio nacional.

### 1.6.4. SEGURIDAD


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 127 de 156

- Se deberá implementar toda la señalización correspondiente en el área de campamento así como delimitar con señalización para el área de trabajo.
- Se deberá establecer puntos de encuentro y evacuación en el diseño del campamento, así como realizar las capacitaciones respectivas al personal.
- Se deberá realizar simulacros de incendios en cumplimiento de la Legislación Nacional, la contratista debe contar con un Plan de Higiene y Seguridad aprobado por el Ministerio de Trabajo, si el tiempo y las condiciones lo permiten.
- El contratista deberá contar con un plan de contingencias y presentar respaldos de su socialización a sus trabajadores.

A continuación se presenta una el formulario de compromiso por parte que deberá ser llenado de forma correcta y entregado al Supervisor de Obra previo a la emisión del Orden de Proceder.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 La Fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 128 de 156


**FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA**

- 650

Yo....., Con Cedula de Identidad ....., en calidad de representante Legal de la Empresa .....me comprometo A cumplir las medidas ambientales citadas a Continuación:  
 Contrato: CDO:

CRITERIO	ACTIVIDAD O ÍTEM	IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN	GRADO DE COMPROMISO AMBIENTAL (°) ASUMIDO	TIPO DE MEDIDA A CUMPLIR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	MEDIDA SUGERIDA (para grado de compromiso)
RESIDUOS SÓLIDOS	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Generación de escombros	Realizar un adecuado manejo y disposición final de residuos solidos	alto	obligatorio	respaldados de disposición final de escombros del municipio	
		Generación de residuos domésticos	instalar recipientes para acopio de residuos domiciliarios y depositar los residuos en contenedores municipales	alto	obligatorio	fotografías del adecuado acopio y disposición de los residuos domésticos	
		Arrastre de sedimentos a los colectores de drenaje pluvial	Concluido el trabajo se procederá a la limpieza de los sumidores, cámaras y obras de drenaje.	alto	obligatorio	Acta de limpieza de obras de drenaje del área del proyecto , a conformidad de la fiscalización de YPFB	
	Instalación de tubería de Acero	Generación de residuos sólidos	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio, fotografías	
	Soldadura de juntas	Generación de residuos (electrodos, discos de corte, desbaste y cepillo de acero	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio	
	Manteo de juntas	Generación de residuos (restos de manta parche , vela y primer)	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 129 de 156

AGUA	Prueba hidrostática	Generación de residuos líquidos	Recolección de residuos	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio e informe de cromatografía	
AIRE	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Generación de polvo	Regado de material acordonado	medio	Opcional	Fotografías	
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Talleres de concientización y capacitación ambiental	Concientización ambiental		alto	Opcional	Actas de capacitación	
SEGURIDAD OCUPACIONAL	Obras Civiles	Registro de accidentes	Dotación de EPP's y verificación de su uso	alto	obligatorio	Acta de entrega de EPP's	
		Riesgos de accidentes	Charlas antes del inicio de la jornada laboral por parte del Residente de Obras, para evitar accidentes	alto	Opcional	Control de Asistencia del personal a charlas	
	Obras Mecánicas	Registro de accidentes	Dotación de EPP's y verificación de su uso	alto	obligatorio	Acta de entrega de EPP's	
		Riesgos de accidentes	Charlas antes del inicio de la jornada laboral por parte del Residente de Obras, para evitar accidentes	alto	obligatorio	Control de Asistencia del personal a charlas	

NOTA: EL CONTRATISTA ADJUDICADO DEBE DE LLENAR EL FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL DE MANERA OBLIGATORIA ASUMIENDO LOS GRADOS DE ALTO O MEDIO O BAJO; SEGÚN SUS POSIBILIDADES Y DEFINIR MEDIDA DE SUGERENCIA.

(\*) Grado de compromiso ALTO: Se realizara el cumplimiento de las medidas sugeridas.

Grado de compromiso MEDIO: se plantean medidas alternativas que puedan ser cumplidas.


Grado de compromiso BAJO: No se cuenta con los recursos necesarios para aplicar la medida.

En ese sentido, realizare la presentación de toda la documentación necesaria para la verificación del cumplimiento de las medidas.  
Lugar..... en fecha ..... Del año.....

.....  
Firma el Representante Legal

.....  
Sello de la Empresa

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 130 de 156

# SECCIÓN 7

## INFORMACIÓN PARA EL PROPONENTE

### EQUIPO Y PERSONAL – CLAVE Y MÍNIMO (CALIFICABLE)


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 131 de 156

## ÍNDICE

1. EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DE LA EMPRESA
2. EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DEL PERSONAL CLAVE
3. PERSONAL MÍNIMO CALIFICABLE
4. OBRA SIMILAR
5. EQUIPO REQUERIDO
6. FRENTES DE TRABAJO PARA EL PRESENTE PROCESO
7. MOROSIDAD Y PENALIDADES

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 132 de 156


## 1. EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DE LA EMPRESA

La experiencia general y específica será computada considerando la ejecución de obras civiles, obras mecánicas y/u obras similares (según la tabla descrita a continuación) hasta los últimos diez (10) años.

A objeto de calificación a para la adjudicación del proponente será de acuerdo a la experiencia específica de la empresa proponente, la cual, es el conjunto de **obras civiles, obras mecánicas, obras iguales o similares al objeto de la presente convocatoria** y se dará por cumplido el requisito siempre y cuando el **Total Facturado presentado en el Formulario correspondiente en el (DBC) sea igual o superior al 100%** respecto al valor de su propuesta económica y cuyas obras cumplan con la condición solicitada como experiencia específica y se encuentre debidamente respaldada con las Actas de Recepción Definitiva de obra o documento equivalente, donde se evidencie el plazo real de ejecución de la obra (fecha inicio – fecha conclusión) y el monto total ejecutado de la obra, a objeto de establecer la experiencia mínima requerida.

DETALLE DE OBRAS A SER CONSIDERADAS SIMILARES PARA EFECTO DE COMPUTO DE LA EXPERIENCIA ESPECIFICA	
Nº	DESCRIPCION DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS
1	Construcción de Gasoductos, Poliductos y Oleoductos
2	Construcción de líneas de distribución primaria de gas natural
3	Construcción de Acometidas Especiales en transporte de ductos
4	Construcción de Acometidas categoría industrial
5	Soldadura de Tubería de transporte de Hidrocarburos
6	Instalación de EDRs
7	Limpieza, Amolado y Biselado de Tubería
8	Trabajos de Ensayos No Destructivos
11	Trabajos de Protección Catódica
12	Trabajos de Ensayos Hidráulicos para ductos de transporte de Hidrocarburos
13	Construcción de cámaras o espacios confinados de derivación para transporte de hidrocarburos

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 133 de 156

## 2. EXPERIENCIA GENERAL Y ESPECÍFICA DEL PERSONAL CLAVE (CALIFICABLE)

El Personal Técnico Clave es el equipo compuesto por los profesionales comprometidos a ejecutar la obra, responsables del correcto cumplimiento de las condiciones establecidas en las especificaciones técnicas del presente pliego. El personal clave para la ejecución de obras deberá presentar obligatoriamente el respaldo físico (copias) de la experiencia general y la experiencia específica de estudios, certificaciones de institutos especializados autorizados y certificaciones de trabajo realizados anteriormente al presente proyecto.

- **Superintendente de obra.-** Profesional (Titulado) con amplia experiencia en gerenciamiento, dirección y ejecución de proyectos de construcción de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburífera. El profesional propuesto deberá contar con una experiencia general de 5 años en el rubro de construcción y una experiencia específica de 2 años en la dirección de proyectos.
- **Residente de obra (Jefe de Línea).-** Profesional (Titulado) con alta experiencia en obras civiles de construcción en líneas de distribución de redes primarias de gas natural. El profesional propuesto deberá contar con una experiencia general de 4 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en obras de construcción de redes primarias de gas natural.
- **Inspector de Calidad.-** Profesional (Titulado) con experiencia en el control de calidad y conocimiento de los procedimientos involucrados durante la construcción y pruebas de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburífera. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción una experiencia específica de 2 años de supervisor de calidad; el presente proyecto requiere la presencia del mismo de forma permanente en obra.
- **Supervisor de seguridad, salud y medio ambiente.-** Profesional (Titulado) con experiencia en seguridad industrial, salud laboral y procedimientos de control ambiental durante la construcción de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburífera. El profesional propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de años en trabajos de control de seguridad, salud y medio ambiente; el presente proyecto requiere la presencia del mismo en forma permanente en obra.
- **Inspector visual de soldadura nivel II.-** Profesional y/o técnico (Titulado) especializado que cuente con certificación vigente emitida por una institución acreditada en inspección visual de soldadura como ser AWS, FNTS, IRAM, etc. El personal


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 134 de 156

propuesto deberá con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en trabajos de soldadura.

- **Soldador.**- Técnico (Titulado o Egresado) que cuente con la certificación respectiva emitida por un inspector de soldadura nivel II conforme procedimiento de soldadura API 1104. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en trabajos de soldadura. Si la empresa proponente considera la incorporación de más soldadores, debe ser presentado el formulario correspondiente anexo al documento base de contratación por cada soldador.
- **Topógrafo.**- El Profesional y/o técnico Topógrafo (Titulado) propuesto por la empresa deberá contar con una experiencia general de 4 años en trabajos construcción y una experiencia específica de 2 años en levantamientos topográficos.
- **Técnico especializado en Manteo.**- Técnico (titulado o egresado) especializado en trabajos de revestimiento de tuberías por medio de mantas termo contraíbles, personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de construcción y una experiencia específica de 1 años en trabajos de revestimiento de tuberías mediante mantas termo contraíbles.
- **Técnico especializado en Radiografiado.**- Técnico (Titulado o Egresado) especializado en ensayos no destructivos por el método de radiografiado (Nivel II) que deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en trabajos de ensayos no destructivos.
- **Técnico especializado en Pruebas de revestimiento de tuberías mediante Holiday Detector.**- Técnico (Titulado o Egresado) especializado en pruebas de revestimiento de tuberías mediante el equipo de Holiday Detector, personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de construcción y una experiencia específica de 1 año en trabajos de ensayos no destructivos.
- **Técnico especializado en pruebas hidrostáticas.**- Técnico (Titulado o Egresado) especializado en el manejo de instrumentos y la ejecución de pruebas hidrostáticas, personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en la dirección de pruebas hidrostáticas de ductos, accesorios de control o contenedores.


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<p><i>Sergio Andrés Caçamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

 La Fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 135 de 156

- Técnico especializado en Protección Catódica.-** Técnico (Titulado o Egresado) especializado en el manejo de instrumentos, ensayos no destructivos y protección catódica a cuerpos de acero negro y/o aleaciones de acero, personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica 2 años en la dirección y ejecución de trabajos de protección catódica.


PERSONAL TECNICO CLAVE REQUERIDO			
Nº	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR EN EL PROYECTO U OBRA	CARGOS SIMILARES (*)
1	- Titulado en: Ingeniería Civil o Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Mecánica	Superintendente de Obra	Director de Obra
			Fiscal de Obra
2	- Titulado en: Ingeniería Civil o Arquitectura o Ingeniería en Petróleos o Licenciatura Superior en Construcción Civil	Residente de Obra (jefe de Línea)	Supervisor de Obra
3	- Titulado en: Ingeniería Civil o Ingeniería en Petróleos, Ingeniería Mecánica o Licenciatura Superior en Construcción Civil	Inspector de Calidad	Supervisor de Calidad
4	- Titulado en: Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Ambiental o Ingeniería Industrial o Licenciatura en	Supervisor de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	Inspector de Seguridad
			Inspector de Medio Ambiente

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cechamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 <small>La Agencia que transforma Bolivia</small>	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 136 de 156

	Seguridad Industrial y Salud Ocupacional		
5	- Titulado en: Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Mecánica o Ingeniería Industrial o Licenciatura Superior en Construcción Civil o Técnico en Servicios Petroleros	Inspector Visual de soldadura nivel II	Supervisor de Soldadura nivel II
6	- Titulado o Egresado en: Técnico Soldador 6G	Soldador	Soldador
7	- Titulado en: Licenciatura en Topografía y Geodesia o Ingeniería Civil o Licenciatura Superior en Construcción Civil	Topógrafo	Encargado en el relevamiento Topográfico
8	- Titulado o Egresado en Ingeniería Mecánica o Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Industrial o en la carrera de Ensayos No Destructivos	Técnico especializado en revestimiento de tuberías mediante mantas termo contraíbles	Técnico especializado para trabajos de protección anticorrosivo a estructuras de acero negro en proyectos de construcción de ductos o contenedores
9	- Titulado o Egresado en: Ingeniería Mecánica o Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Industrial	Técnico especializado en Radiografiado	Supervisor de Calidad en Ensayos No Destructivos (END)

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 <small>La Agencia que transforma Bolivia</small>	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 137 de 156


	o en la carrera de Ensayos No Destructivos		
10	- Titulado o Egresado en: Ingeniería Mecánica o Ingeniería en Petróleos o Ingeniería Industrial o en la carrera de Ensayos No Destructivos	Técnico especializado en pruebas de revestimiento de tuberías con equipos Holiday Detector	Técnico especializado para trabajos en pruebas de Ensayos No Destructivos (END)
11	- Titulado o Egresado en: Ingeniería Mecánica o Ingeniería en Petróleos o Licenciatura Superior en Construcción Civil	Técnico especializado en Pruebas Hidrostáticas	Supervisor de Calidad en Pruebas Hidrostáticas
12	- Titulado o Egresado en: Ingeniería Mecánica o Ingeniería Petróleos o Ingeniería Civil o Ingeniería Industrial o Licenciatura Superior en Construcción Civil	Técnico especializado en Protección Catódica	Supervisor de Calidad en Protección Catódica
(*) Estos cargos similares permiten acreditar la experiencia específica			

### 3. PERSONAL MÍNIMO (CALIFICABLE)

El Plantel Mínimo de personal con que se deberá contar para la ejecución de cada lote, estará de acuerdo al siguiente detalle:

1. Superintendente de obra Profesional con amplia experiencia en dirección y ejecución de Proyectos de Construcción y Tendido de ductos de Transporte y Distribución de Hidrocarburos Líquidos o Gaseosos.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 138 de 156

2. Residente de obra profesional con amplia gama de experiencia en la conducción de la ejecución de obras civiles y obras especializados en la construcción de ductos.
3. Técnico especializado en trabajos de soldadura: Profesional y/o técnico calificado con la certificación respectiva que acredite su experiencia en trabajos de soldadura en ductos.
4. Técnico especializado en ejecución obras civiles: Profesional y/o técnico con amplia experiencia en trabajos de excavación de zanjas, relleno, compactado y reposición de áreas intervenidas durante la construcción de gasoductos y oleoductos.

El equipo mínimo requerido para ejecutar la obra es:


### PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO POR LOTE – OBRAS CIVILES Y OBRAS MECÁNICAS

No.	Descripción	Cantidad	Experiencia Específica de trabajos en construcción de ductos (años)
1	Superintendente de Obra	1	2
2	Residente de Obra (Jefe de Línea)	1	2
3	Inspector de Soldadura N1 N2	1	2
4	Supervisor de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	1	2
5	Inspector de Calidad	1	2
6	Técnico Especializado de Radiografía	1	2
7	Técnico Especializado en Protección Catódica	1	2
8	Técnico Especializado en Pruebas Hidrostáticas	1	2
9	Topógrafo	1	2

### PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO POR LOTE

No.	Descripción	Cantidad
1	Encargado de almacén	1
2	Chofer de Camioneta	2
3	Operador de Equipo Pesado	2
4	Maquinista de Motoniveladora y/o Topadora	1

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachamón Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 La Fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 139 de 156

**PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO POR FRENTE DE TRABAJO – OBRAS CIVILES Y OBRAS MECÁNICAS**

No.	Descripción	Cantidad	Experiencia de trabajos en construcción de ductos (años)
1	Soldador Calificado	1	2
2	Técnico Mantero	1	1

**PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO POR FRENTE DE TRABAJO – OBRAS CIVILES Y OBRAS MECÁNICAS**


No.	Descripción	Cantidad
1	Ayudante Soldador	1
2	Cañista y Armador	1
3	Amoladores	1
4	Ayudante Mantero	1
5	Capataz	1
6	Plomero Calificado	1
7	Maestro Albañil	2
8	Ayudante Albañil	2
9	Obreros o Personal de Apoyo	15
10	Operador Cortadora Disco/Amoladora	1
11	Operador de Martillo Eléctrico/Neumático	1
12	Operador de Compactadora	1

El Personal Mínimo se dará por cumplido el requisito siempre y cuando la Empresa Proponente presente el requerimiento mínimo o mejorado por lote y por frente según las tablas descritas anteriormente.

**4. OBRA SIMILAR**

Se define como Obra similar a la obra de la convocatoria a todas aquellas que tengan al menos las descripciones señaladas en el subtítulo 1 de la presente Sección.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 140 de 156

## 5. EQUIPO REQUERIDO (CALIFICABLE)

Los equipos y herramientas mínimos requeridos son los siguientes:


### HERRAMIENTAS Y EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDO POR LOTE

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Camión Tráiler o Low Boy	Equipo	1
2	Retroexcavadora CAD 320	Equipo	2
3	Motoniveladora y/o Topadora	Equipo	1
4	Camioneta 4 x 4	Equipo	2
5	Volqueta de 10 m <sup>3</sup>	Equipo	1
6	Hidrogrúa	Equipo	1
7	Equipo de Radiografiado e instrumentos	Global	1
8	Equipo e instrumentos de Prueba Hidráulica	Global	1
9	Compresor	Equipo	1
10	Bombas	Equipo	1
11	Equipo de Topografía (Estación Total)	Equipo	1
12	Apisonador Manual o Rodillo Manual (Pisón Manual)	Equipo	1

### HERRAMIENTAS Y EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDO POR FRENTE

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Rodillo para bajado de Tubería	Equipo	1
2	Motosoldadora	Equipo	1
3	Equipos Varios (Amoladoras, Discos de Corte, Cepillos, Biseles, Limas, Limpia Tubos, Tecles, Pinzas, etc.)	Global	1
4	Alineador de Tubería y Grampas Manuales	Pieza	1
5	Dobladora Hidráulica	Pieza	1
6	Equipo para Manteado de Juntas	Global	1
7	Equipo Blister Blaster	Pieza	1
8	Martillo Eléctrico/Neumático	Pieza	1
9	Holiday Detector (Equipo Holiday Detector, Garrafas, Sopletes, Termómetro Infrarrojo, Dinamómetros)	Global	1
10	Palas, picotas, combos, cernidores, mallas, carretillas, barretas, etc.	Global	1
11	Balizas de señalización, puntales, alambre de amarre, clavos, etc.	Global	1
12	Mezcladora de Cemento	Pieza	1
13	Vibradora de Inmersión	Pieza	1

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 141 de 156

14	Generador de Energía Eléctrica	Global	1
15	Cortadora de Disco/Amoladora	Equipo	1
16	Equipo de Protección Personal (EPP)	Global	1
17	Compactadora Tipo Canguro	Equipo	1

El Equipo y Herramientas se darán por cumplido el requisito siempre y cuando la Empresa Proponente presente el requerimiento mínimo o mejorado por lote y por frente según las tablas descritas anteriormente.

**NOTA:**

EL PERSONAL, EQUIPO Y HERRAMIENTAS MINIMO REQUERIDO DEBERÁN SER REFLEJADOS EN LOS PRECIOS UNITARIOS PRESENTADOS ADJUNTOS A LA PROPUESTA DEL PROPONENTE.

**6. FRENTES DE TRABAJO PARA EL PRESENTE PROCESO**

Para el presente Proceso, lo que se requiere es lo siguiente: dos frentes de trabajo mínimo para las Obras Civiles y dos frentes de trabajo mínimo para las Obras Mecánicas.

**7. MOROSIDAD Y PENALIDADES**

- **Multas;** si los plazos del cronograma fenecen sin concluir la obra en su integridad, el CONTRATISTA se constituirá en mora obligándose al pago de multa por cada día calendario de retraso de acuerdo a la siguiente formula:

$$M_i = \frac{2}{3} * \frac{DM_i}{n_i} * MT$$


Dónde:

*M<sub>i</sub>* = multa aplicada por incumplimiento del plazo en la actividad *i*  
*DM<sub>i</sub>* = # días de mora correspondiente a la actividad *i*  
*n<sub>i</sub>* = # de días pactado para la conclusión de la actividad *i*  
*MT* = Monto total de Contrato  
*i* = 1,2,3 ..., *k* (*k* actividades)

El **SUPERVISOR** contabilizará la multa acumulada **M<sub>a</sub>** sumando las multas establecidas por cada actividad, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$M_a = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_k$$

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 142 de 156

# SECCIÓN 8

## PLANOS Y GRÁFICOS

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>



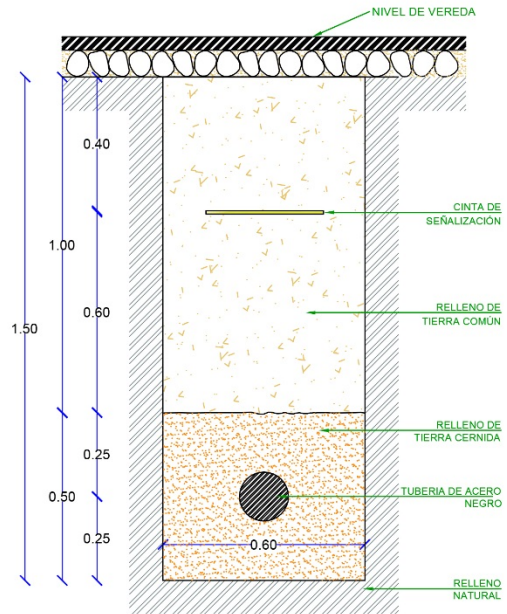
UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 - DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

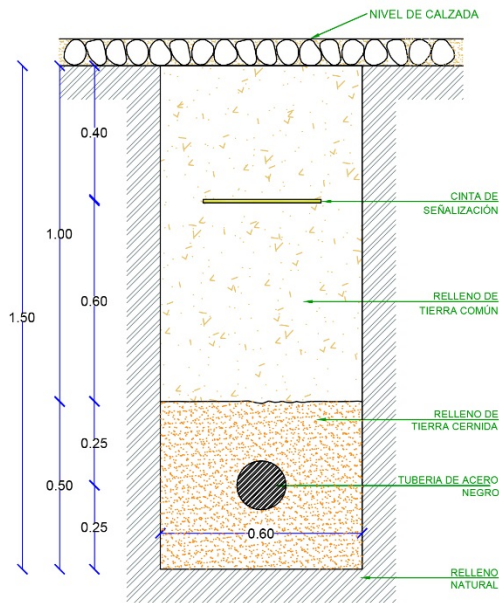
Hoja:

143 de 156

VISTA - CORTE PARA RELLENADO DE ZANJA EN VEREDA DE LINEA DE TUBERIA DE ACERO NEGRO

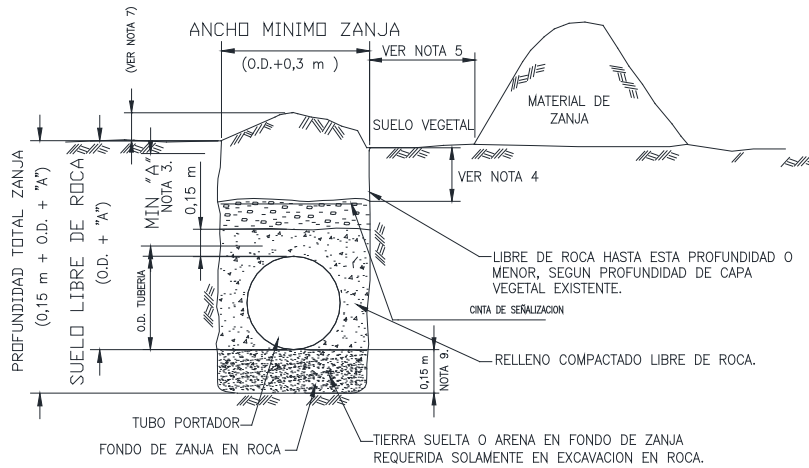


VISTA - CORTE PARA RELLENADO DE ZANJA EN CALZADA



<b>Y.P.F.B.</b> <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>		
GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS		
<b>ZANJA TIPO CONSTRUCCION RED PRIMARIA</b>		
FECHA DE EJECUCIÓN:	PLANO Nº 1	
FECHA: GESTIÓN 2015	APROBADO: UIP - UDCEA	ESCALA: S/E


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i>  Técnico Red Primaria  U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i>  Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>



CLASE DE TRAZADO	RECUBRIMIENTO MIN. "A" (m)	
	SUELO NORMAL	ROCA CONSOLIDADA
CLASE 1	0,8	0,5
CLASE 2	1,0	0,65
CLASE 3 Y 4	1,0	0,65
CUNETAS DE DRENAJE EN CAMINOS PUBLICOS, CRUCES DE CAMINOS Y FERROCARRILES (TODAS LAS CLASES DE TRAZADO)	1,0	0,65

**NOTAS:**

1. LAS CLASES DE TRAZADOS DE ACUERDO A ASME/ANSI B31.8
2. EXCAVACION EN ROCA SIGNIFICA CUALQUIER EXCAVACION QUE REQUIERA USO DE EXPLOSIVOS PARA SU REMOCION.
3. EN TERRENOS CULTIVADOS , LA DISTANCIA MINIMA "A" SERA DE 1.3 METROS.
4. LA PROFUNDIDAD DEL SUELO VEGETAL SERA AL MENOS IGUAL A LA ADYACENTE A LA ZANJA.
5. DEJAR UNA DISTANCIA RAZONABLE PARA EVITAR DERRAMAMIENTO DEL MATERIAL EXCAVADO.
6. PARA CASOS ESPECIALES CONSULTAR Y PONERSE DE ACUERDO CON LA SUPERVISION
7. ESTA DIMENSION SERA MINIMO 0,2 m. O COMO LO AUTORICE LA SUPERVISION
8. O.D. IGUAL A DIAMETRO EXTERNO DE TUBERIA.
9. EN TERRENOS ROCOSOS LA CAMADA DE TIERRA CERNIDA EXCENTA DE PIEDRAS DEBE TENER UN ESPESOR MINIMO DE 0.2 m

		<b>Y.P.F.B.</b>	
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS			
Plano tipo: <b>REQUERIMIENTO PARA EXCAVACION Y RELLENADO DE ZANJA</b>			
		PLANO: N° 2A	
FECHA:	GESTIÓN 2014	APROBADO:	ESCALA: S/E

**ELABORADO POR:**

**Sergio Andrés Cachambí Velarde**  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

**FIRMA, PIE DE FIRMA**

**APROBADO POR:**

**Jng. Ciro Figueroa Flores**  
Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

**FIRMA, PIE DE FIRMA**

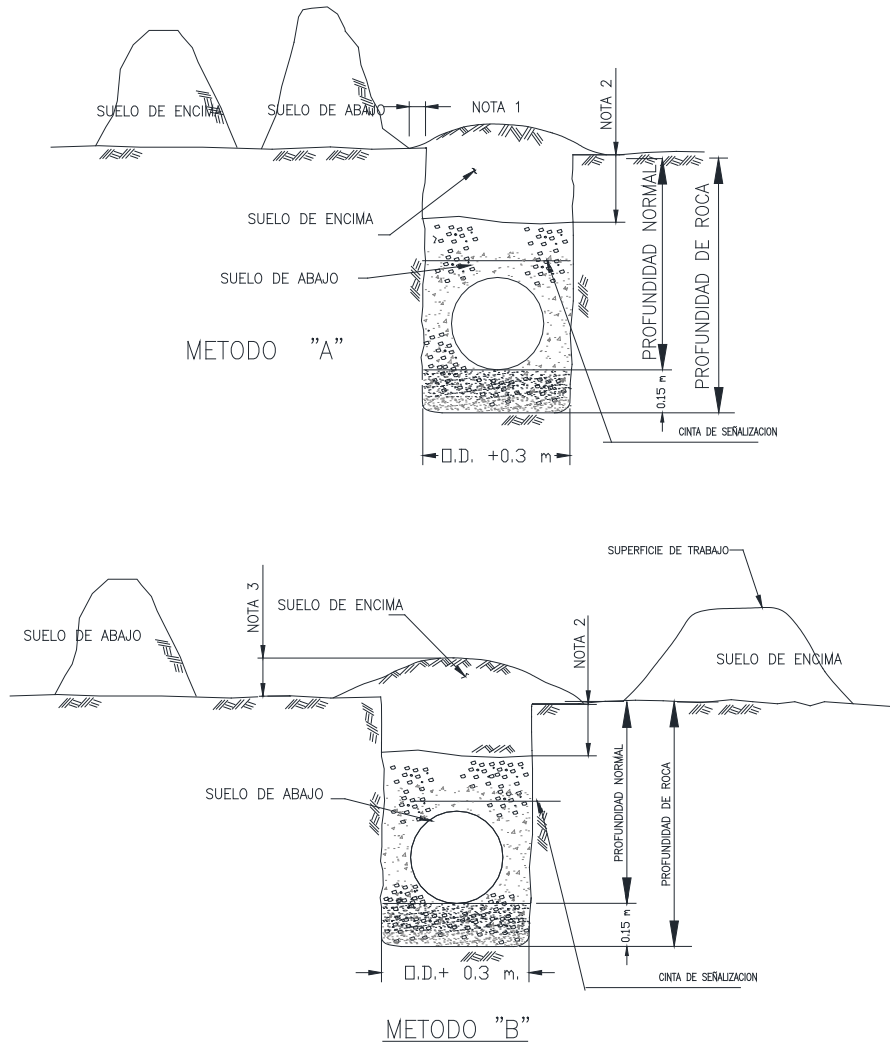


UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

Hoja:

145 de 156



NOTAS:

1. LA DISTANCIA DEBE SER RAZONABLE EN LA ZANJA Y EL MATERIAL EXCAVADO
2. LA ALTURA DE LA PARTE SOBRESALIDA DEL NIVEL DEL SUELO DEBE SER COMO MAXIMO 0.30 m
3. ESTA DIMENSION DEBE SER COMO MINIMO 0.20 m, O COMO AUTORICE LA SUPERVISION



Y.P.F.B.

GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS

Plano tipo:

REQUERIMIENTO PARA EXCAVACION Y RELLENADO DE ZANJA

PLANO: N° 2B

FECHA: GESTIÓN 2014

APROBADO:

ESCALA: S/E

ELABORADO POR:

**Sergio Andrés Cachambí Velarde**  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

APROBADO POR:

**Jng. Ciro Figueroa Flores**  
Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

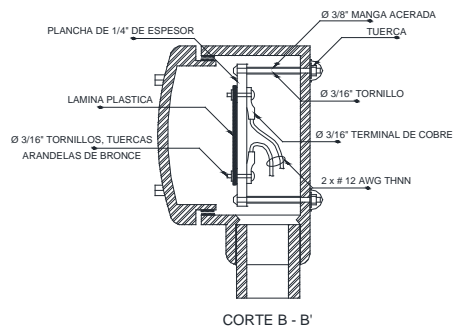
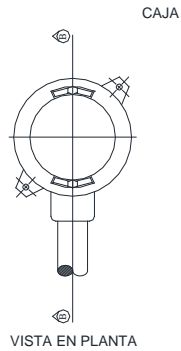


UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS  
(DISTRITO 7 - DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

Hoja:

146 de 156



Y.P.F.B.

GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS

Plano tipo:

TEST POINT

PLANO: N° 3

ELABORADO POR:

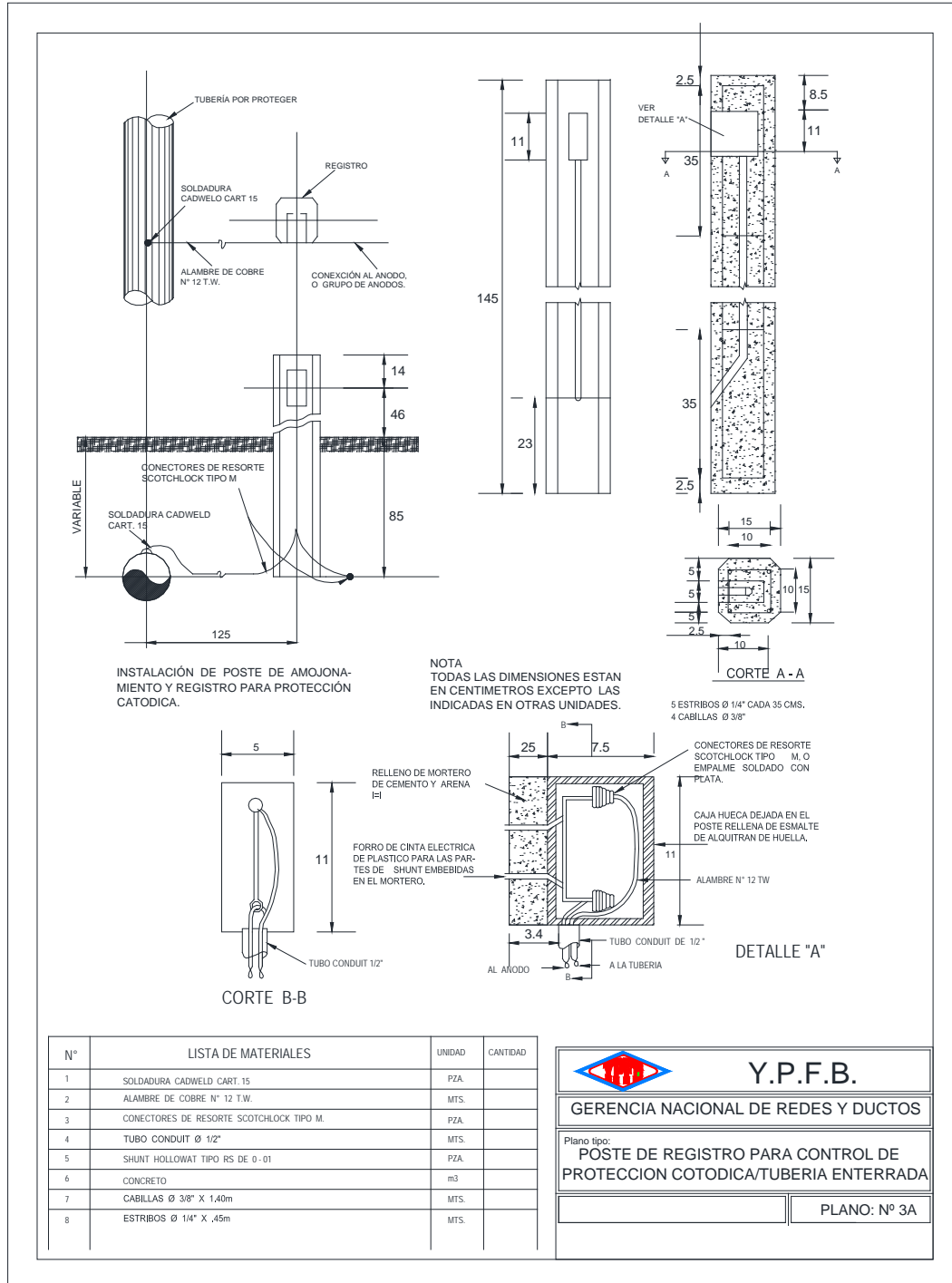
*Sergio Andrés Cachambí Velarde*  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. - G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

APROBADO POR:

*Jng. Ciro Figueroa Flores*  
Jefe Unidad de Construcciones - El Alto  
U.D.C.E.A. - G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA



ELABORADO POR:

**Sergio Andrés Cachambí Velarde**  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

APROBADO POR:

**Jng. Ciro Figueroa Flores**  
Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA



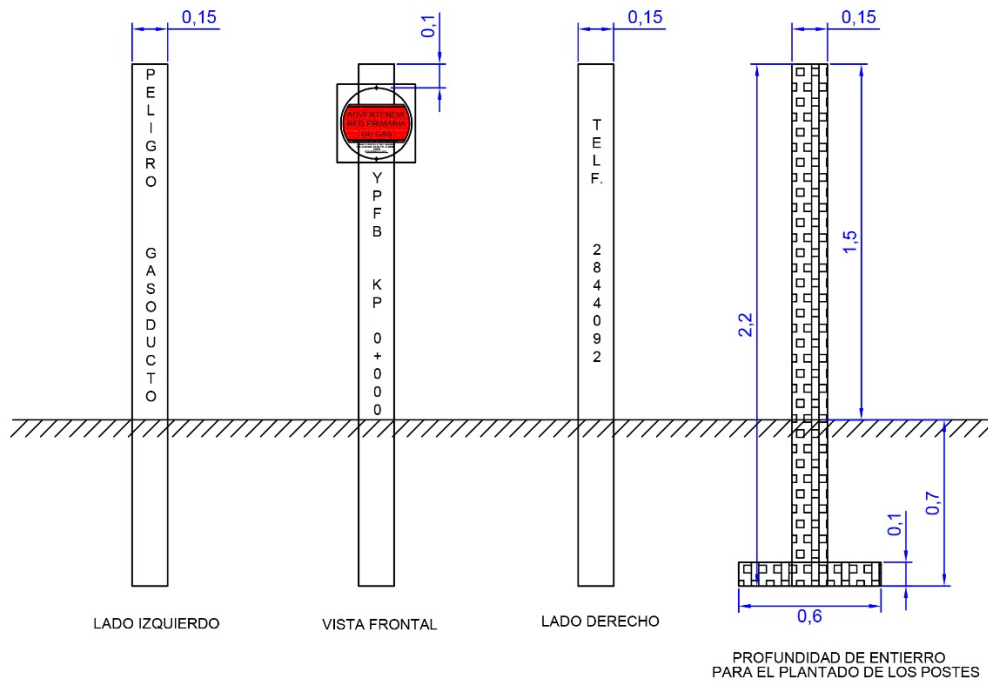
UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS  
(DISTRITO 7 - DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

Hoja:

148 de 156

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE HORMIGÓN ARMADO (POSTES DE SEÑALIZACIÓN)



 <b>Y.P.F.B.</b> <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>		
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS		
Plano tipo: POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
FECHA DE EJECUCION:	PLANO: Nº 4	
FECHA: GESTIÓN 2015	APROBADO: UJP - UDCEA	ESCALA: S/E

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA



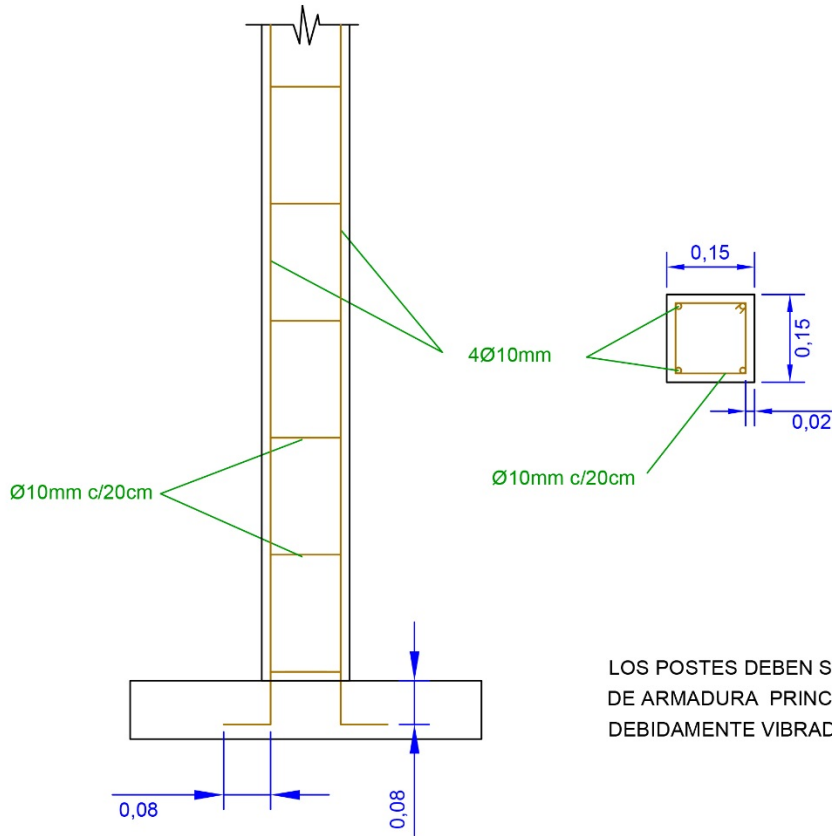
UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

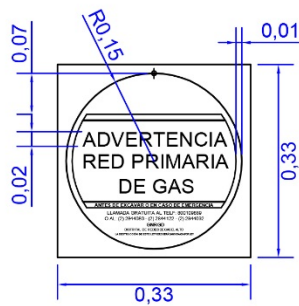
Hoja:

149 de 156

### POSTE DE HORMIGÓN ARMADO (HºAº)



LOS POSTES DEBEN SER DE ARMADURA PRINCIPAL DEBIDAMENTE VIBRADOS



PLANCHA DE 1/8" TRATADA CONTRA LA CORROSIÓN

<b>Y.P.F.B.</b> <small>La Fuerza que transforma Bolivia</small>		
<b>GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS</b>		
Plano tipo: POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
FECHA DE EJECUCIÓN:	PLANO: N° 4B	
FECHA: GESTIÓN 2015	APROBADO: UIP - UDCEA	ESCALA: S/E

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>



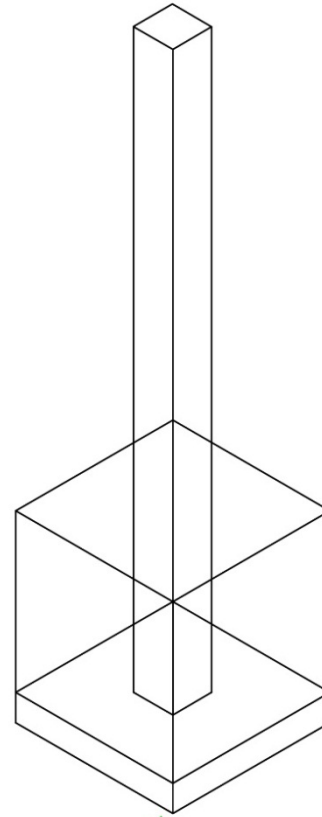
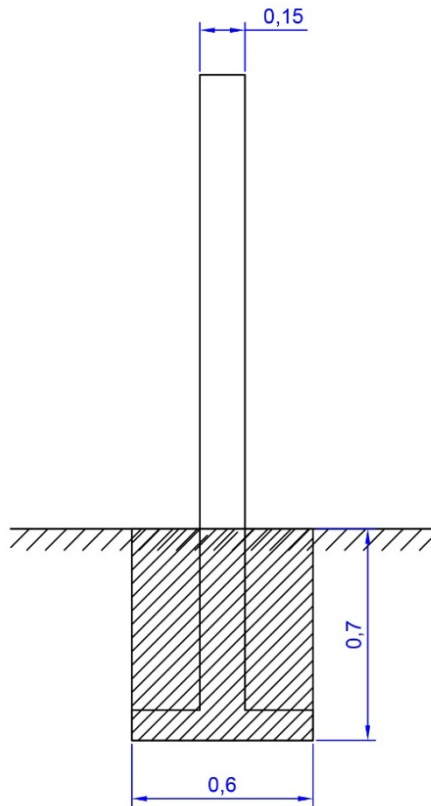
UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS  
(DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO


Hoja:

150 de 156

ESCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTADO PARA  
LOS POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL



VACIADO DE HORMIGÓN SIMPLE  
HORMIGÓN DE HoCo

 <b>Y.P.F.B.</b> <small>La Fuerza que transforma Bolivia</small>		
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS		
Plano tipo: POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
FECHA DE EJECUCION:	PLANO: N° 4A	
FECHA: GESTIÓN 2015	APROBADO: UIP - UDCEA	ESCALA: S/E

ELABORADO POR:

*Sergio Andrés Cachambí Velarde*  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

APROBADO POR:

*Jng. Ciro Figueroa Flores*  
Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

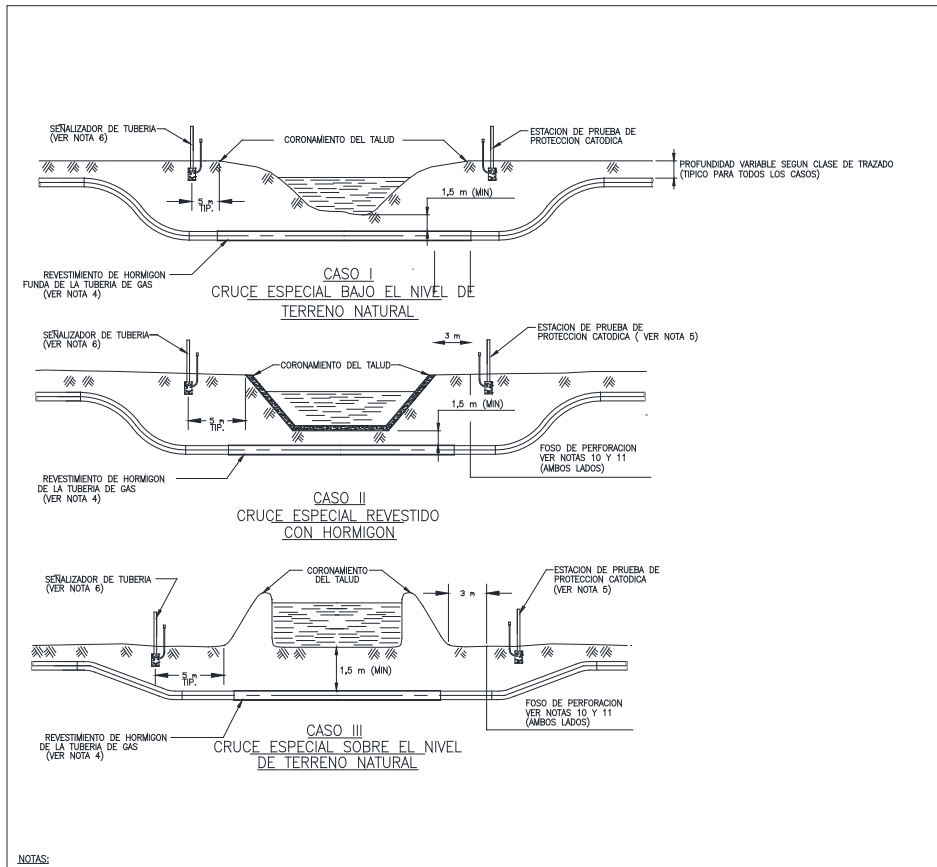


UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO

Hoja:

151 de 156



**NOTAS:**

1. TODA INSTALACION EN CRUCES ESPECIALES SERA REALIZADA DE ACUERDO A LOS PERMISOS Y REGULACIONES QUE SEAN APLICABLES.
2. DEBERAN USARSE TUBOS ENTEROS, A MENOS QUE LO CONTRARIO SEA APROBADO POR LA SUPERVISION
3. TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA DEBERAN SER 100% RADIOGRAFIADOS.
4. EL REVESTIMIENTO EXTERNO DE HORMIGÓN DEBERA SER, COMO MÍNIMO DE 25 mm. DE ESPESOR, MAYOR O LO QUE EL SUPERVISOR DE OBRAS INDIQUE PARA EL LASTRE. LA TUBERIA QUE CRUZA POR DEBAJO DEL CRUCE ESPECIAL, DEBARA SER REVESTIDA CON HORMIGÓN EN EL TRAMO EQUIVALENTE A LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE CORONAMIENTOS DEL TALUD O PIES DEL TERRAPLEN DE AMBAS RIBERAS.
5. SE INSTALARAN ESTACIONES DE PRUEBA DE PROTECCION CÁTODICA EN LOS CRUCES DE CANAL, SEGUN REQUERIMIENTOS DE LA SUPERVISION
6. SE INSTALARAN POSTES DE SEÑALIZACION QUE INDIQUEN LA EXISTENCIA DE LA TUBERIA ENTERRADA, SEGUN REQUERIMIENTOS.
7. EL REVESTIMIENTO EXTERNO DE HORMIGÓN PUEDE NO SER APLICADO EN CRUCES ESPECIALES MENORES A 2 METROS DE ANCHO A MENOS QUE SEA REQUERIDO COMO PROTECCION ADICIONAL O LASTRE.
8. LA TUBERIA SERA INSTALADA BAJO EL CRUCE A LA PROFUNDIDAD QUE SE MUESTRA EN EL CROQUIS O LO QUE INDIQUE EL SUPERVISOR, EXCEPTO EN LUGARES DONDE EXISTAN FORMACIONES DE ROCA, EN LOS CUALES LA TUBERIA PODRA SER TENDIDA A UN MÍNIMO DE 1 METRO DE PROFUNDIDAD BAJO EL LECHO DEL CRUCE.
9. SE INSTALARAN TAPONES IMPERMEABLES EN AMBOS EXTREMOS DE LA TUBERIA EN LOS CRUCES DE AGUA.
10. LOS CRUCES ESPECIALES REVESTIDOS CON HORMIGÓN (CASOII) Y SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO NATURAL (CASO I) SERAN PERFORADOS. LOS CRUCES BAJO EL NIVEL DEL TERRENO NATURAL (CASO I) PUEDEN SER PERFORADOS O REALIZADOS EN "CORTE ABIERTO". LOS TALUDES DE UN CRUCE EN CORTE ABIERTO DEBERAN SER RESTAURADOS A LAS CONDICIONES EXISTENTES ANTES DE LA CONSTRUCCION, O MEJORES.
11. LOS FOSOS DE PERFORACION DEBERAN LOCALIZARSE A UN MÍNIMO DE 3 METROS DESDE EL CORONAMIENTO DEL TALUD EN EL CASO II Y A 3 METROS DESDE EL PIE TERRAPLEN EN EL CASO III.

<b>Y.P.F.B.</b>	
<b>GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS</b>	
Plano tipo:	
<b>CRUCES ESPECIALES CON TUBERIA LASTRADA</b>	
FECHA DE EJECUCION:	<b>PLANO: N° 7</b>
FECHA: GESTIÓN 2014	APROBADO: UDCEA
	ESCALA: S/E

**ELABORADO POR:**


**Sergio Andrés Cachambí Velarde**  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

**FIRMA, PIE DE FIRMA**

**APROBADO POR:**

**Jng. Ciro Figueroa Flores**  
Jefe Unidad de Construcciones – El Alto  
U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.

**FIRMA, PIE DE FIRMA**

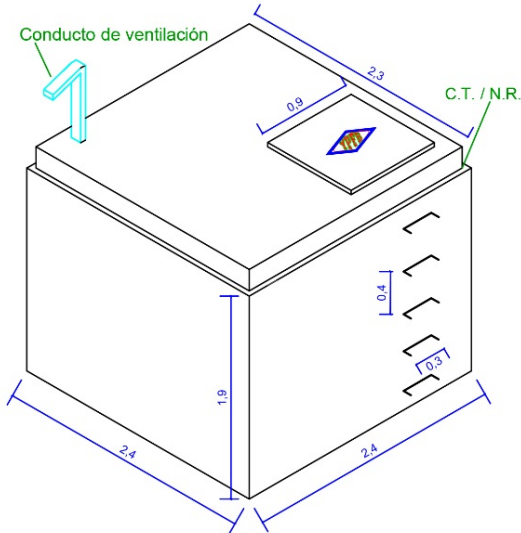
 La fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 152 de 156

FIGURA

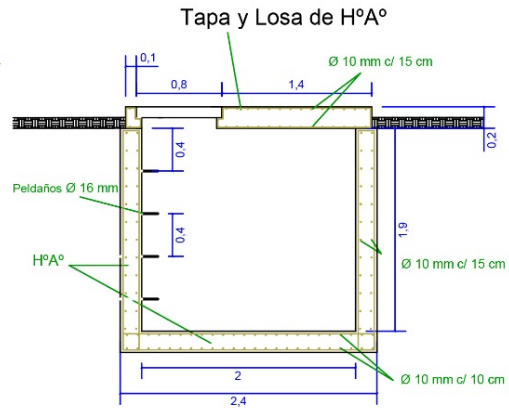


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
<i>Sergio Andrés Cachamó Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
FIRMA, PIE DE FIRMA	FIRMA, PIE DE FIRMA

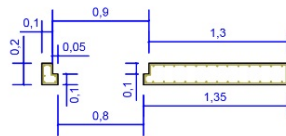
CÁMARA DE DERIVACIÓN - LONGITUD EN METROS



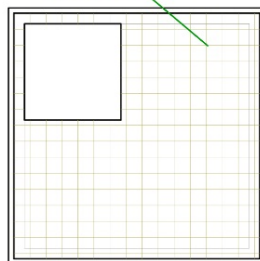
ELEVACIÓN ISOMÉTRICA



ELEVACIÓN

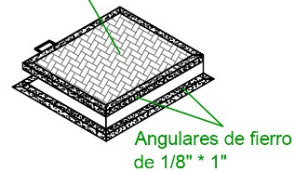


Acero de construcción Corrugado de Ø 10 mm c/15 cm

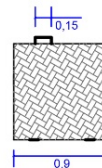


ARMADURA LOSA CÁMARA  
Hormigón Armado de doble malla

Plancha Corrugada



Angulares de hierro de 1/8" x 1"



ARMADURA DE FIERRO

 <p><b>Y.P.F.B.</b></p>	
GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
Plano tipo: <b>CÁMARA PARA VÁLVULA</b>	
FECHA DE EJECUCIÓN:	PLANO: N° 6
FECHA: GESTIÓN 2015	APROBADO: UIP - UDCEA
	ESCALA: S/E

ELABORADO POR:


**Sergio Andrés Cachambí Velarde**  
Técnico Red Primaria  
U.D.C.E.A. - G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

APROBADO POR:


**Jng.airo Figueroa Flores**  
Jefe Unidad de Construcciones - El Alto  
U.D.C.E.A. - G.N.R.G.D.

FIRMA, PIE DE FIRMA

	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 154 de 156

# SECCIÓN 9 PROPUESTA ECONÓMICA

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>


	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 155 de 156

Nº 1

Listado de Volúmenes de Obras Civiles Requeridas  
(LLENAR PRECIO UNITARIO Y TOTAL EXPRESADO EN BOLIVIANOS)

OBRAS CIVILES					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal	Global	1.00		
2	Instalación de Faenas , provisión y colocado de letrero de obra	Global	1.00		
3	Replanteo y trazado topográfico	ML	5,100.00		
4	Remoción de loseta, adoquín y/o piedra comanche	M2	19.80		
5	Corte, rotura y remoción de carpeta de hormigón H-21	M2	5.04		
6	Excavación de Zanja Terreno Semi duro	M3	4,991.58		
7	Agotamiento, entibado y apuntalado	M3	393.80		
8	Provisión y colocado de cinta de señalización	ML	5,100.00		
9	Relleno y compactado de zanja con material fino c/provisión	M3	1,454.84		
10	Relleno y compactado de zanja con tierra común	M3	3,536.74		
11	Reposición de loseta, adoquín y piedra Comanche	M2	19.80		
12	Paso de quebrada	Global	1.00		
13	Provisión y colocado de señalizacion vertical	Pieza	27.00		
14	Limpieza y retiro de escombros	Global	1.00		
15	Cámaras de Hormigón	Pieza	3.00		
				<b>TOTAL</b>	
<b>LITERAL:</b>					

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p><i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>	<p><i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.</p>
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>

 <small>La Fuerza que transforma Bolivia</small>	UNIDAD SOLICITANTE: DISTRITO REDES DE GAS EL ALTO	
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS (DISTRITO 7 – DISTRITO 14) AL DISTRITO 5 FASE I CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 156 de 156

**N° 2**  
**Listado de Volúmenes de Obras Mecánicas Requeridas**  
**(LLENAR PRECIO UNITARIO Y TOTAL EXPRESADO EN BOLIVIANOS)**

OBRAS MECÁNICAS					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios de ANC DN 8"	TN	144.27		
2	Desfile y bajado de tubería de ANC DN 8"	ML	5,100.00		
3	Curvado de tubería de ANC DN 8"	Global	1.00		
4	Biselado y limpieza de bisel de tubería de ANC DN 8"	Junta	15.00		
5	Corte de tubería de ANC DN 8"	Punto	15.00		
6	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 8"	Junta	450.00		
7	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 6"	Junta	1.00		
8	END por radiografía de juntas soldadas DN 8"	Junta	450.00		
9	END por radiografía de juntas soldadas DN 6"	Junta	1.00		
10	Limpieza y revestimiento de juntas c/ manta termocontraible DN 8" (con provisión de mantas)	Junta	441.00		
11	Prueba hidrostática de tubería de ANC DN 8"	ML	5,100.00		
12	Prueba hidrostática (hermeticidad y sello) para válvula DN 8"	Pieza	4.00		
13	Protección anticorrosiva, de válvulas, tuberías y accesorios	M2	1.20		
14	Montaje de válvula y accesorios de ANC DN 8"	Pieza	4.00		
15	Verificación de revestimiento mediante Holiday Detector y reparación de revestimiento	ML	5,100.00		
16	Estudio e implementación de Protección Catódica	Global	1.00		
17	Puesta en Marcha	Global	1.00		
OTROS					
18	Elaboración Data Book	Global	1.00		
19	Elaboración de planos AS BUILT	ML	5,100.00		
<b>TOTAL</b>					
<b>LITERAL:</b>					

**PLANILLAS DE VOLÚMENES DE OBRAS CIVILES PARA EXTENSIÓN DE RED PRIMARIA**  
(Cuadro a llenar por parte del proponente de los lotes a los que se presente en moneda nacional, es decir, en bolivianos)

N°	DETALLE	PRECIO TOTAL
1	OBRAS CIVILES	
2	OBRAS MECÁNICAS	
<b>TOTAL</b>		
<b>LITERAL:</b>		

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones – El Alto U.D.C.E.A. – G.N.R.G.D.
<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>	<b>FIRMA, PIE DE FIRMA</b>