




YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS

GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS

**ADJUDICACIÓN DE SERVICIOS
BAJO LA MODALIDAD DE
CONTRATACIÓN DIRECTA
ORDINARIA (CDO)**

**CONSTRUCCION DE VARIANTE DE
RED PRIMARIA A EDR-17,
DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL
ALTO**


07 DE FEBRERO 2015

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 1 de 140

INDICE GENERAL

SECCIÓN 1	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	2
SECCIÓN 2	
DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA.....	9
SECCIÓN 3	
VOLÚMENES DE OBRA	20
SECCIÓN 4	
DESCRIPCIÓN OBRAS CIVILES	25
SECCIÓN 5	
DESCRIPCIÓN OBRAS MECÁNICAS	44
SECCIÓN 6	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE, OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS	51
SECCIÓN 7	
DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LA OBRA (CALIFICABLE)	117
SECCIÓN 8	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	123
SECCIÓN 9	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES	128


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 2 de 140

SECCIÓN 1

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 3 de 140

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. OBJETIVO 4

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 4

4. CARACTERISTICAS GENERALES..... 4

5. LOCALIZACION DEL PROYECTO 5

6. NORMAS DE REFERENCIA 5

7. PERMISO PARA CRUCES ESPECIALES..... 6

8. VOLÚMENES DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS..... 6

9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE: 6

10. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA (CALIFICABLE) 7

11. GARANTIAS Y SEGUROS DE LA OBRA: 7

12. MODALIDAD DE ADJUDICACION 7


13. REUNION DE ACLARACION y VISITA PREVIA..... 7

14. INFORMACION COMPLEMENTARIA: 7

15. PLANO Y GRAFICOS..... 7

16. PUESTA EN MARCHA 7

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 4 de 140

TERMINOS DE REFERENCIA

1. INTRODUCCIÓN

La Unidad Distrital de Operación y Mantenimiento El Alto, dependiente de la Distrital de Redes de Gas El Alto, de acuerdo al Plan de la Gestión de Operación y Mantenimiento tiene programado realizar la variante de Red Primaria en la Ciudad de El Alto, bajo la normativa legal vigente y con la finalidad de garantizar la continuidad del servicio de Gas Natural.

2. OBJETIVO

La ejecución de este proyecto, contempla lo siguiente:

- Garantizar la distribución de Gas Natural de forma regular y continua
- La construcción de una variante de 6", 4" y 3" DN en tubería de acero API 5L Grado "B" en una longitud aproximada de 2.497,30 metros que corresponde a la acometida del EDR-17 de la ciudad de El Alto.
- Se abandonará tubería de acero al carbono de diámetro nominal 3", de aproximadamente 2.497,30 metros, que suministra gas natural a la ciudad de El Alto (EDR-17).

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo consistirá en realizar una variante paralela en la red existente, los cuales deberán cumplir con la normativa vigente de construcción de redes ANEXO II y III (Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes Decreto Supremo N° 1996).


4. CARACTERISTICAS GENERALES

La tubería a ser instalada tiene las siguientes características:

Revestimiento: **Tricapa**
Diámetro: **6, 4 y 3 pulgadas.**
Longitud: **2.497,30 metros.**
Ubicación: **Distrito 4 y 14**

- La tubería de acero al carbono será provista por YPF B, la cual ya viene revestida con protección tricapa.
- Los accesorios de acero (válvulas, Tee, bridas, empaquetadura y dieléctrica) serán provistos por YPF B. La empresa contratista deberá realizar las pruebas

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 5 de 140

correspondientes de los accesorios entregados por Y.P.F.B. previa instalación, los resultados de estas pruebas debe ser entregados al supervisor de obra bajo un documento por escrito.

- Los demás materiales a ser utilizados para realizar los trabajos presentados (mantas termo contraíbles, etc.) será provisto por parte de la empresa contratista.

A continuación se muestra un cuadro resumen con los accesorios que entregará Y.P.F.B:

ITEM	ACCESORIOS
1	TUBERIA
2	VALVULAS
3	BRIDAS
4	TEE
5	REDUCTORES
6	EMPAQUETADURA DIELECTRICA
7	EMPAQUETADURA FLEXITALIC
8	ESPARRAGOS Y TUERCAS

Los demás materiales necesarios para las obras civiles y mecánicas deberán ser proporcionadas por la empresa contratista, dichos materiales deberán ser de buena calidad y estar aptos para su uso. No se aceptan materiales con fechas de vencimiento pasadas o deterioradas.

5. LOCALIZACION DEL PROYECTO


La construcción de la variante de red primaria geográficamente se ubica en la ciudad de El Alto departamento de La Paz, distrito 4 y 14. En la sección 2 (descripción de la trayectoria) se describe su trayectoria.

6. NORMAS DE REFERENCIA

La construcción de la variante, debe ser realizada bajo las siguientes normativas:

- Estándar API 1104 Soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas
- NACE STD TM0497 Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping
- NACE STD RP0177 Mitigation of Alternating Current and Lightning Effect on Metallic Structures and Corrosion Control Systems.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 6 de 140

- NACE RP0274- Standard Recommended Practice High-Voltage Electrical
2004 Inspection of Pipeline Coatings.
- ASME B16.5 Pipe flanges and flanged fitting
- ASME B16.34 Flanged and - Butt Welding End
- Spec API 5L Line Pipe
- API Spec. 6D Specification for pipeline valves, closures, connectors and Swivels
- API Std. 1104 Welding Pipelines and Related Facilities
- RP 1110 Recommended Practice for Pipe for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
- ASME B 31.8 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.
- MSS-SP-44 Steel Pipeline Flanges
- MSS-SP-55 Quality Standard for Steel Casting for Valves, Flanges and Fittings and other Pipe Components

7. PERMISO PARA CRUCES ESPECIALES

La tubería instalada correspondiente a la construcción de red primaria, atravesará calles, avenidas, servicios básicos y cruces de río. Los permisos, deberán ser coordinados con la Sub-Alcaldía Municipal de la ciudad de El Alto y con entidades de servicios públicos (electricidad, agua, etc.). La empresa que se adjudique la ejecución de esta variante de red primaria, será la responsable de obtener todas las autorizaciones respectivas, además de coordinar y realizar las gestiones necesarias ante los vecinos y las empresas de servicios cuyas instalaciones sean afectadas, estos documentos deberán ser entregados al supervisor de obra.


8. VOLÚMENES DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

Los volúmenes de obra están descritos por ítem tanto para las obras civiles y mecánicas, los cuales se describen a detalle en la sección 3 (volúmenes de obra), el precio referencial es de **Son: Bs.1.591.654, 88** (UN MILLON QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO 88/100 Bolivianos).

9. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE:

Las especificaciones técnicas de construcción, se encuentran detallados en la sección 6

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 7 de 140

(Especificaciones técnicas de construcción de la variante, obras civiles y mecánicas).

10. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA (CALIFICABLE)

Los documentos necesarios para la evaluación de la propuesta se encuentran detallados en la sección 7 (documentos necesarios para la evaluación de propuesta y ejecución de la obra (calificable)).

11. GARANTIAS Y SEGUROS DE LA OBRA:

Las garantías y seguros exigidos para el presente proyecto se encuentran detallados en la sección 7 (Documentos necesarios para la evaluación de propuesta y ejecución de la obra (calificable)). Según corresponda la empresa proponente deberá entregar los documentos exigidos para la evaluación de la propuesta y otros cuando el proponente sea adjudicado según corresponda.

12. MODALIDAD DE ADJUDICACION

El presente proyecto se realizara mediante el proceso de Contratación Directa Ordinaria.

13. REUNION DE ACLARACION y VISITA PREVIA

En forma previa a la presentación de las propuestas se realizará una Reunión de Aclaración, entre los Potenciales Proponentes y YPFB, a fin de responder las consultas que pudieran surgir de la lectura de los presentes Términos de Referencia.

El Contratista podrá, opcionalmente, realizar por cuenta propia una visita al lugar del presente proyecto.

14. INFORMACION COMPLEMENTARIA:


Se describe en la sección 8 (información complementaria).

15. PLANO Y GRAFICOS

Se describe en la sección 2 (descripción de la trayectoria).


16. PUESTA EN MARCHA

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 8 de 140

La puesta en marcha de las instalaciones son todas las actividades necesarias para, después de la finalización de los trabajos de construcción y montaje del ducto (variante de red primaria) colocarlo en condiciones de ser pre-operado con el producto previsto, este trabajo debe ser coordinado con el supervisor de YPFB y la empresa contratista.


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 9 de 140

SECCIÓN 2

DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 10 de 140

CONTENIDO

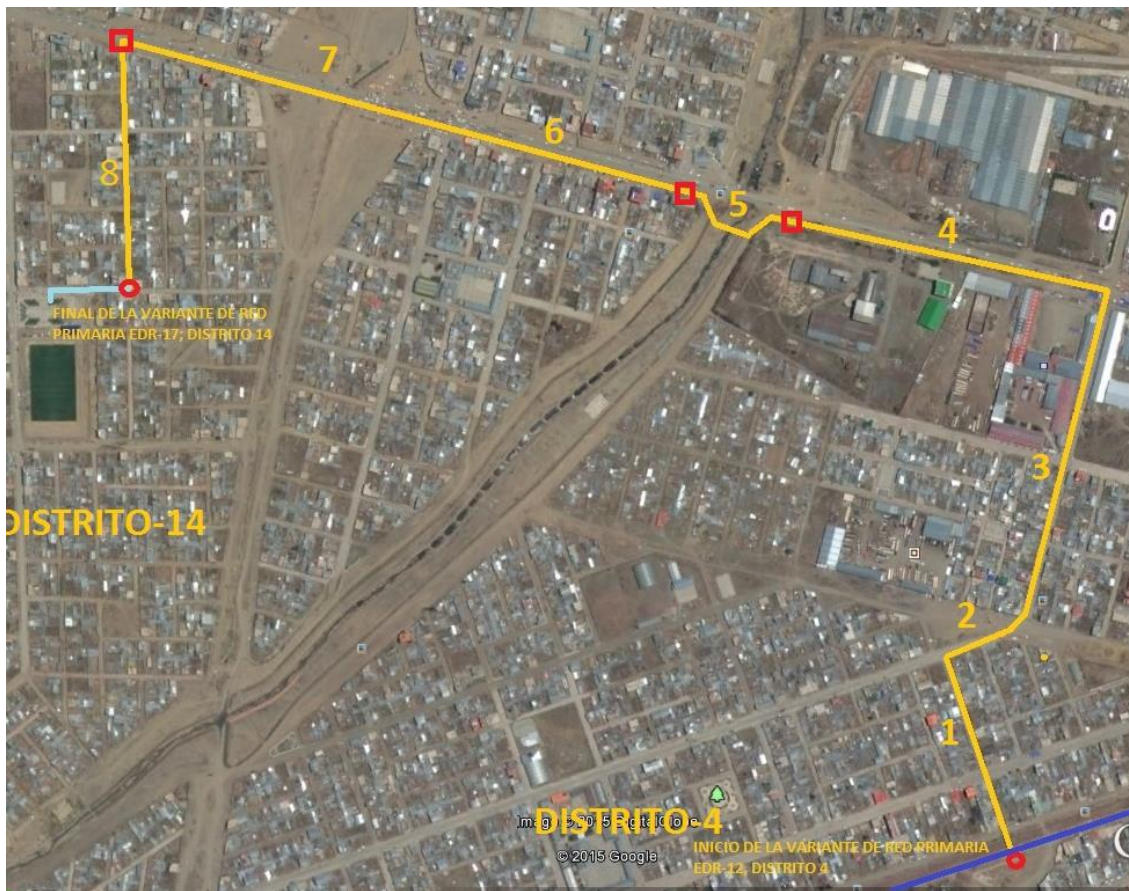
1. DESCRIPCION DE LA TRAYECTORIA..... 11

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 11 de 140

1. DESCRIPCION DE LA TRAYECTORIA

La construcción de la variante de red primaria comenzará desde la Av. Buenos Aires entre la calle B-13 Juan León Mora Distrito 4 (1), seguirá su trayectoria hasta llegar a la Av. 2 de febrero hasta llegar a la carretera La Paz-Copacabana (2 y 3), en el punto anterior se realizara un curvado dirigiéndose por la carretera La Paz-Copacabana (4), se pasará la Canalización Rio Seke (5), seguirá su trayectoria por la carretera La Paz-Copacabana (6), sobre esta misma carretera se cruzará la Av. J. Bautista Oquendo (7), hasta llegar a la esquina C/ José Ingenieros, el cual se realizará un curvado para bajar esta calle (8). Esta variante terminará entre la interconexión de la calle José Ingenieros y la calle s/n correspondiente al distrito 14 de la ciudad de El Alto (se indica en el Plano de geo referencial de abajo).



Plano de geo referencial: se muestra la trayectoria general del proyecto

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

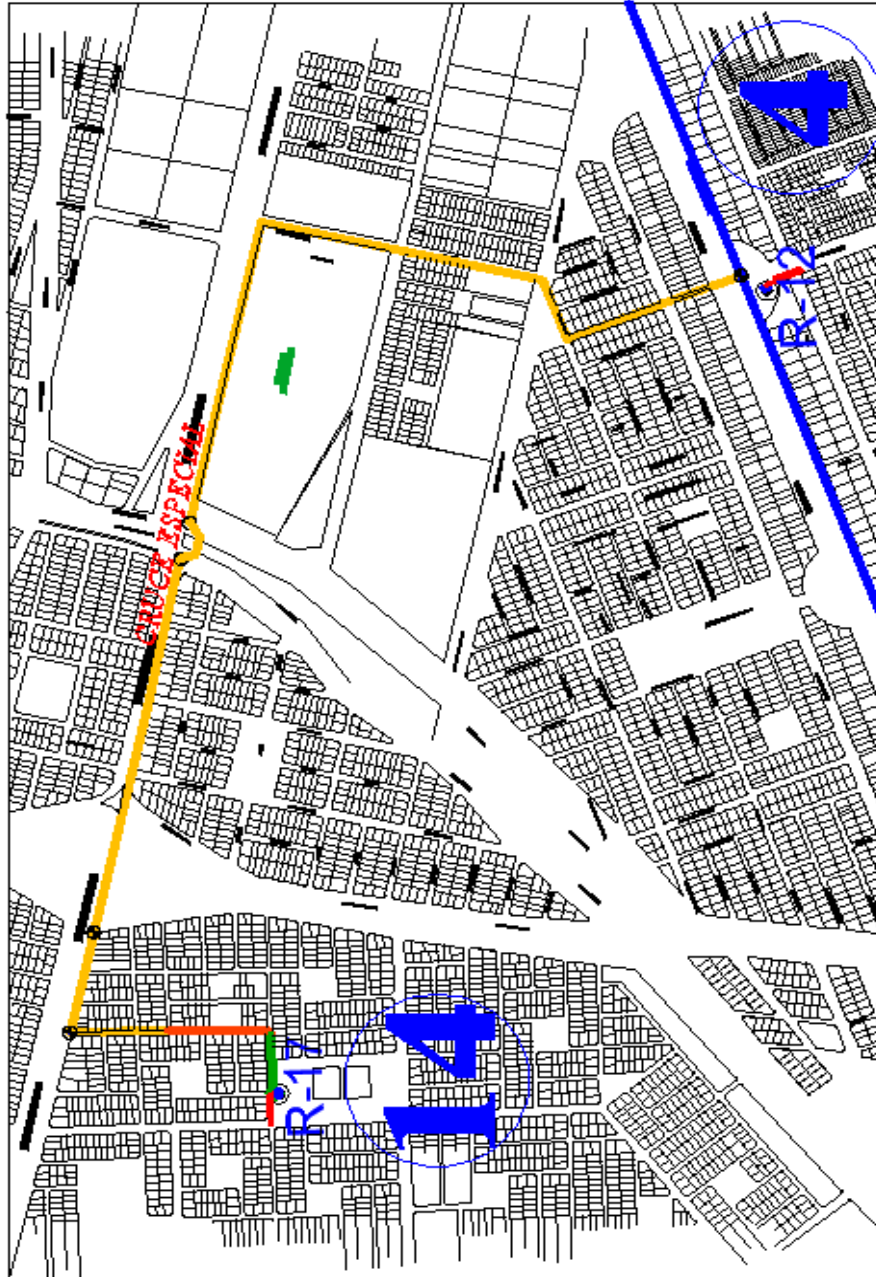


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 12 de 140



Plano Cad: se muestra la trayectoria general del proyecto

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

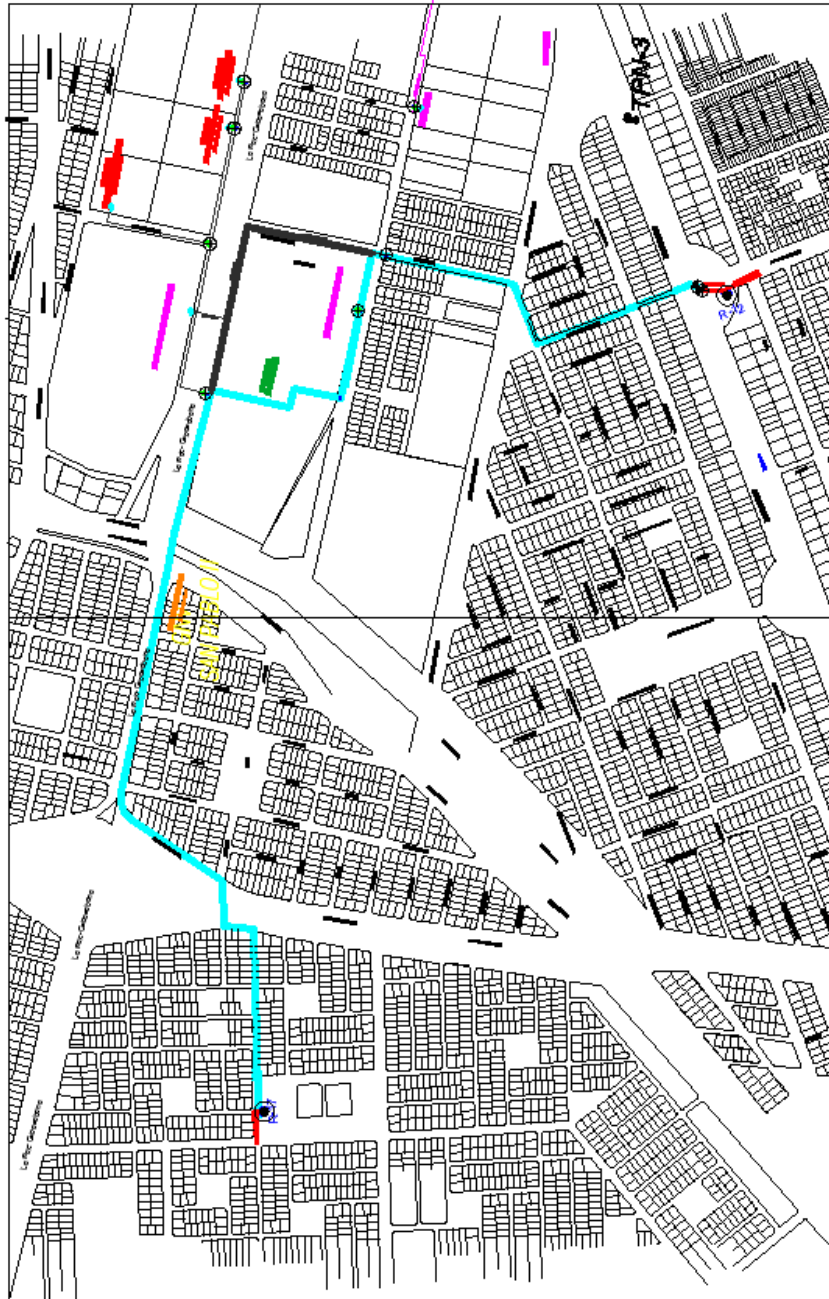


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002


OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 13 de 140



Plano Cad: se muestra la tubería existente a abandonar

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 14 de 140

Fotografía 1:

Se muestra el inicio de la variante de red primaria, el cual cruzará la Av. Buenos Aires a una profundidad de 2 metros con respecto al nivel rasante, el ancho de la zanja será de 0.8 metros. El suelo actual es tierra común.

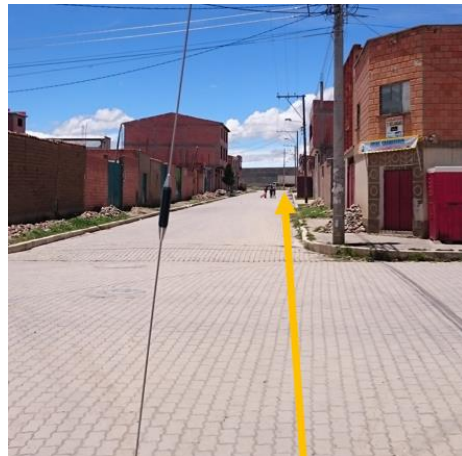
Se interconectará a la válvula existente DN 6" ANSI 300, para el resguardo de esta válvula se construirá una cámara (las características y dimensiones se indica en Anexo A).



Fotografía 2:

Calle B-13 Juan León Mora Distrito 4, se provee que la tubería vaya instalada por cuneta, para ello deberá removerse parte del adoquín y cuneta con un ancho total de 0.70 metros.

En este punto existe sistema de alcantarillado, se provee pasar perpendicularmente por debajo de este servicio.




Fotografía 3:

C/ 2 de febrero, se prevé un curvado para dirigirse paralelo a esta calle, la tubería será instalado en la acera a una profundidad de 1,5 metros del nivel de este y un ancho de 0.5 metros. El material a ser removido y repuesto es: tierra, empedrado y cemento.



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 15 de 140

Fotografía 4:

C/ 2 de febrero, la tubería cruzará diagonalmente esta calle a una profundidad de 2,0 metros con respecto al nivel rasante.

El material a ser removido y repuesto es tierra común. Se prevé pasar por debajo del cordón de acera.



Fotografía 5:

C/ 2 de febrero, se prevé que la tubería se instale en acera, a una profundidad de 1,5 metros con respecto al nivel de esta acera y un ancho de 0.5 metros.

Existen servicios de agua potable, Gas Natural y alcantarillado, la instalación de la tubería deberá estar instalado en estricto cumplimiento al D.S. 1996.

El material a ser removido y repuesto es tierra común, cemento, empedrado. Existen bocas de tormenta, en lo posible deberá pasarse por debajo de ella.




Fotografía 6:

Carretera La Paz-Copacabana, se prevé que la tubería se instale en acera:

- **Longitud de 70,0 metros:** a una profundidad de 1,5 metros + 0.6 metros por el desnivel con respecto al nivel rasante de esta carretera y un ancho de 0.6 metros. El material a ser removido y repuesto es tierra común



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 16 de 140

Fotografía 7:

Carretera La Paz-Copacabana, se prevé que la tubería se instale en acera:

- **Longitud de 40 metros:** a una profundidad de 1,5 metros + 1.10 metros por el desnivel con respecto al nivel rasante de esta carretera y un ancho de 0.8 metros. El material a ser removido y repuesto es tierra común



Fotografía 8:

Carretera La Paz-Copacabana, se prevé que la tubería se instale en acera:

- **Longitud de 71 metros:** a una profundidad de 1,5 metros + 1.65 metros por el desnivel con respecto al nivel rasante de esta carretera y un ancho de 1,0 metros. El material a ser removido y repuesto es tierra común




Fotografía 9:

Carretera La Paz-Copacabana, se prevé que la tubería se instale en acera:

- **Longitud de 29 metros:** a una profundidad de 1,5 metros + 4,0 metros por el desnivel con respecto al nivel rasante de esta carretera y un ancho de 1,5 metros. El material a ser removido y repuesto es tierra común.



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 17 de 140

Fotografía 10:

Carretera La Paz-Copacabana, se prevé que la tubería se instale en acera y rio se instalará una válvula de 6" DN, CLASE 300, tipo bola, conexión bridada.

El material a ser removido y repuesto es tierra común. Esta tubería será instalado a una profundidad de 1,5 metros y ancho de 0,5 metros con respecto al nivel rasante de la carretera.



Fotografía 11:

Carretera La Paz-Copacabana altura Rio Seke, se prevé que la tubería se instale en acera, así mismo la tubería se curve para el ingreso al Rio Seke.

Esta tubería se instalará a una profundidad de 2,0 metros con respecto a este nivel de acera y ancho de 0.6 metros.

El material a ser removido y repuesto es tierra común.



Fotografía 12:


Carretera La Paz-Copacabana altura Rio Seke, se prevé que la tubería pase perpendicularmente este rio, para lo cual la empresa proponente deberá proponer la mejor opción de cruce especial, a fin de garantizar la integridad de esta tubería.

Pasando este rio se instalará una válvula de 6" DN, CLASE 300, tipo bola, conexión bridada.



Fotografía 13:

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</p>	<p>FORM. CBS-002</p>
	<p>OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO</p>	<p>Hoja: 18 de 140</p>

Carretera La Paz-Copacabana altura Av. J. Bautista Oquendo, se prevé que la tubería pase perpendicularmente esta avenida, la tubería estará instalado a una profundidad de 4 metros de profundidad, 1,20 metros de ancho y una longitud de 30 metros de longitud, previendo la construcción de un embovedado o similar a futuro por el cual esta tubería no sea afectada en su integridad. La longitud restante deberá tener una profundidad de 2,5 metros de profundidad y 0.8 metros de ancho.



El material a ser removido y repuesto es tierra común.

Fotografía 14:

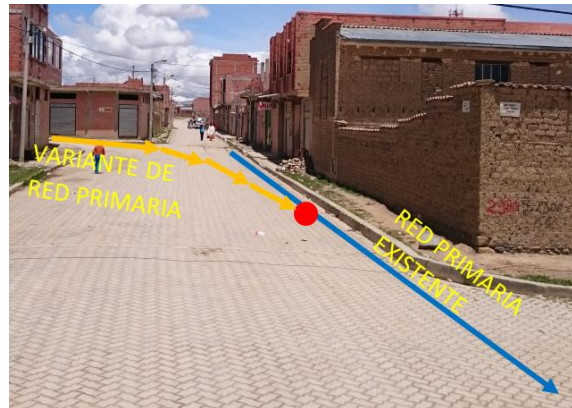
Calle José Ingenieros, se prevé que la tubería baje paralelamente a esta calle, la tubería estará instalado en la cuneta, se removerá y se reposicionara el adoquín y cuneta con un ancho total de 0,60 metros, profundidad de 1,5 metros.



En este tramo se instalará dos accesorios reductores de diámetro, el primero de 6"x4" y el segundo 4"x3" SCH 40.

Fotografía 15:

Calle José Ingenieros, se prevé que la tubería baje paralelamente a esta calle, para la interconexión con la tubería existente y nueva, deberá realizarse un curvado. La profundidad y ancho de la zanja será igual al tramo anterior.




El material a ser removido y repuesto es tierra común y adoquín.

Este punto será el final de la construcción de la variante de red primaria EDR-17 distrito 14.

La tubería a ser interconectado es de 3", SCH 40, API 5L Grado B similar a la existente.

Fotografía 16:


<p>Elaborado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p>Supervisor UDOMEA</p>	<p>Jefe Unidad UDOMEA</p>

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 19 de 140

Calle S/N, se muestra con línea azul correspondiente a la tubería existente que suministra el flujo de Gas Natural al EDR-17.




Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 20 de 140

SECCIÓN 3

VOLÚMENES DE OBRA

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 21 de 140

CONTENIDO

1. OBRAS CIVILES 22


2. OBRAS MECANICAS 22

3. OTROS..... 23

4. ABANDONO DE TUBERIA DE 6" DN 23

5. CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 6" DN CON PROVISION DE MATERIAL..... 24

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 22 de 140


1. OBRAS CIVILES

A.	OBRAS CIVILES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPO	GLB	1,00		
2	INSTALACION DE FAENAS (CON PROVISION E INSTALACION DE DOS LETROS DE OBRA)	GLB	1,00		
3	TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	ML	2.497,30		
4	EXCAVACION DE 69 PARA INTERCONEXION DE TUBERIA DE AC	M3	61,20		
5	EXCAVACION DE ZANJA (INCLUYE PROFUNDIZACIONES)	M3	3.264,91		
6	REMOCION DE ADOQUIN Y/O LOCETA	M2	177,16		
7	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO	M2	34,88		
8	REMOCION DE EMPEDRADO	M2	37,68		
9	CORTE Y REMOCION DE ACERA Y/O CUNETA	M2	258,74		
10	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA, CON PROVISIÓN DE MATERIAL	M3	603,56		
11	PROVISION Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACION	ML	2.497,30		
12	RELLENO Y COMPACTADO CON TIERRA COMUN	M3	2.607,44		
13	REPOSICION DE ADOQUIN Y/O LOCETA	M2	177,16		
14	REPOCION DE PAVIMENTO RIGIDO	M2	34,88		
15	REPOSICION DE EMPEDRADO SIN PROVISION DE MATERIAL	M2	37,68		
16	REPOSICION Y AFINADO DE ACERA Y/O CUNETA 1:2:3 CON PROVISIÓN DE MATERIAL	M2	258,74		
17	RETIRO Y TRASLADO E INSTALACION DE SEÑALIZACION VERTICAL	PZA	2,00		
18	RETIRO Y TRASLADO E INSTALACION DE SEÑALIZACION TACHUELA	PZA	24,00		
19	CORTE, DEMOLICION Y REPOSICION DE BOCA DE TORMENTA CON PROVISION DE MATERIAL	PZA	8,00		
20	CRUCE ESPECIAL (RIO SEKE)	GLB	1,00		
21	REPOSICION TOTAL DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO	PUNTO	80,00		
22	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	431,40		
	SUB TOTAL OBRAS CIVILES				

2. OBRAS MECANICAS

B.	OBRAS MECANICAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
23	MOVILIZACION DE EQUIPO Y PERSONAL	Global	1,00		
24	INSTALACION DE FAENAS	Global	1,00		
25	CARGUIO, TRANSPORTE Y DESCARGIO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE DN 6", 4" Y 3"	Tn	68,49		
26	DISTRIBUCION, TENDIDO Y ALINEADO DE TUBERIA	ML	2.497,30		
27	BAJADO DE TUBERIAS	ML	2.497,30		
28	CURVADO Y ALINEADO DE TUBERIA	Global	1,00		
29	SOLDADURA DE TUBERIA DE 6" DN SCH 40	Junta	209,00		
30	SOLDADURA E INSTALACION DE BRIDAS 6" DN SCH 40	Junta	8,00		
31	SOLDADURA DE TUBERIA DE 4" DN SCH 40	Junta	11,00		
32	SOLDADURA DE TUBERIA DE 3" DN SCH 40	Junta	7,00		

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 23 de 140

33	PRUEBA HIDRAULICA Y SECADO DE TUBERÍA DN 6", 4" Y 3" (INCLUYE ACCESORIOS)	ML	2.497,30		
34	REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES CON PROVISION DE MATERIALES 6" DN	Junta	209,00		
35	REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES CON PROVISION DE MATERIALES 4" DN	Junta	11,00		
36	REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES CON PROVISION DE MATERIALES 3" DN	Junta	7,00		
37	RADIOGRAFIADO DE JUNTAS DE 6" DN AL 100%	Junta	217,00		
38	RADIOGRAFIADO DE JUNTAS DE 4" DN AL 100%	Junta	11,00		
39	RADIOGRAFIADO DE JUNTAS DE 3" DN AL 100%	Junta	7,00		
40	DETECCION DE HOLIDAY EN REVESTIMIENTO DE 6" DN	ML	2.497,30		
SUB TOTAL OBRAS MECANICAS					


3. OTROS

C	OTROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
41	DATA BOOK Y PLANOS AS BUILT GEOREFERENCIADOS	Copia	3,00		
SUB TOTAL OTROS					

4. ABANDONO DE TUBERIA DE 6" DN

D	ABANDONO DE TUBERIA DE 3" DN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
42	VALVULA DE 1/4"	Pieza	2,00		
43	MOVILIZACIÓN DE PERSONAL EQUIPO E INSTALACION DE FAENAS	Global	1,00		
44	EXCAVACION 69	M3	2,45		
45	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMUN	M3	2,45		
46	PURGADO DE LINEA	Global	1,00		
47	INTERIZADO DE TUBERÍA CON GAS INERTE	Global	1,00		
48	CORTE DE TUBERIA 6" Y 3" DN	Global	1,00		
49	SOLDADURA DE TAPONES DE 6" Y 3" DN	Pieza	2,00		
50	DETECCION DE GAS C/ EQUIPO DETECTOR PORTATIL	Global	1,00		
SUB TOTAL ABANDONO DE TUBERIA DE 6" DN					


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 24 de 140

5. CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 6" DN CON PROVISION DE MATERIAL

E	CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 6" DN CON PROVISION DE MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
51	CAMARA (1,6 X 2,2 X 1,6) METROS CON LOSA DE HºAº , INGRESO DE HOMBRE 0,7 X 0,7 METROS CON MARCO DE ANGULAR CON PROVISION DE MATERIAL	Pieza	4,00		
52	PROVISION Y COLOCACION ESCALERA PARA ENTRADA DE HOMBRE (ESTRIBOS 5/8) Y CONDUCTO DE VENTILACION DE 2" DN CON PROVISION DE MATERIAL	Pieza	4,00		
53	PROVISION FROTACHADO INTERIOR CON MORTERO 1:1 CON IMPERMEABILIZANTE CON PROVISION DE MATERIAL	Global	4,00		
54	TAPA PARA CAMARA DE HºAº CON ANGULARES DE 1" X 1/8" CON PROVISION DE MATERIAL	Pieza	4,00		
SUB TOTAL CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VALVULA DE 6" DN					
TOTAL DEL PROYECTO					


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 25 de 140

SECCIÓN 4

DESCRIPCIÓN OBRAS CIVILES


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 26 de 140

CONTENIDO

SECCIÓN 4	¡Error! Marcador no definido.
DESCRIPCIÓN OBRAS CIVILES	¡Error! Marcador no definido.
1. PROVISION Y COLOCADO DE LETRO DE OBRA	27
2. REMOCION DE ADOQUIN Y/O LOCETA	27
3. TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO	27
4. EXCAVACION DE ZANJA (INCLUYE PROFUNDIZACIONES)	27
5. EXCAVACION DE 69 PARA INTERCONEXION DE TUBERIA DE AC.....	27
6. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA, CON PROVISIÓN DE MATERIAL.....	27
7. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA DE TIERRA COMUN SIN PROVISION DE MATERIAL.....	28
8. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	28
9. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO.....	28
10. REPOCION DE PAVIMENTO RIGIDO	28
11. REPOSION DE EMPEDRADO SIN PROVISION DE MATERIAL	28
12. REPOSICION TOTAL DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO CON PROVISIÓN DE MATERIAL.....	28
13. REPOSION Y AFINADO DE ACERA Y/O CUNETAS 1:2:3 CON PROVISIÓN DE MATERIAL.....	28
14. PROVISION Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACION	29
15. CORTE, DEMOLICION Y REPOSION DE BOCA DE TORMENTA CON PROVISION DE MATERIAL.....	29
16. CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 6" DN CON PROVISION DE MATERIAL.....	29
DESCRIPCIÓN OBRAS CIVILES	¡Error! Marcador no definido.
PLANOS Y REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A OBRAS CIVILES	31
DETALLE DE CONSTRUCCION CAMARA.....	40

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 27 de 140

1. PROVISION Y COLOCADO DE LETRO DE OBRA

En el momento del inicio de la obra, la empresa contratista deberá proveer e instalar los letreros identificando la obra.

2. REMOCION DE ADOQUIN Y/O LOCETA

En algunos tramos, será necesario remover tanto adoquín y cuneta, por lo cual para la apertura de la zanja deberá garantizarse el ancho necesario para ejecutar con la comodidad suficiente los trabajos mecánicos.

3. TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Antes de dar inicio a las obras civiles, la empresa contratista deberá realizar un replanteo topográfico, los resultados de este trabajo deberán ser plasmados en plano CAD y será entregado al supervisor de obra representante del contratante.

4. EXCAVACION DE ZANJA (INCLUYE PROFUNDIZACIONES)

La empresa contratista deberá ejecutar este ítem de acuerdo a las recomendaciones de la sección 6, en cruce de calles y avenidas la empresa contratista deberá considerar el pandeo de la tubería garantizando así la profundidad requerida (profundización progresiva). En toda la trayectoria de la construcción de la variante será necesario realizar la excavación tanto manual (pala, picota, barretas, etc.) y mecánicamente (equipo de retro excavadora, etc.), por lo cual la empresa contratista deberá contar con el personal y equipo suficiente.


5. EXCAVACION DE 69 PARA INTERCONEXION DE TUBERIA DE AC

El volumen de esta excavación deberá ser lo suficiente y comodidad para realizar los trabajos de soldadura, manteo, radiografía, etc.

6. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA, CON PROVISIÓN DE MATERIAL

La tierra cernida deberá estar libre de piedras u objetos que dañen la integridad de la tubería, para el cómputo deberá ser descontado el volumen que ocupa la tubería, las medidas serán tomadas de las fichas técnicas de tubería o estándares indicados en las norma. En toda la trayectoria de la variante, deberá garantizarse mínimamente una cama de tierra cernida de 10 cm, sobre ella se bajara la tubería, encima de esta deberá llenarse con tierra cernida hasta alcanzar una profundidad total de 40 cm de tierra cernida.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 28 de 140

7. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA DE TIERRA COMUN SIN PROVISION DE MATERIAL

El relleno y compactado con tierra común, deberá cumplir las exigencias por parte de las empresas de servicios (agua, luz, alcantarillado, telefonía, línea férrea, etc.) y gobiernos municipales.

8. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

La empresa contratista será la responsable de realizar la limpieza y retiro de escombros en todo el trayecto de la obra, así mismo de proveer el medio de transporte y personal. La conformidad de la ejecución de este ítem, estará a cargo de la supervisión de YPFB.

9. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

La ejecución de este ítem deberá considerante lo siguiente: in situ (avenidas principales), el pavimento rígido se encuentra seccionado, por lo cual el corte y rotura de pavimento rígido deberá ejecutarse en toda la sección que se encuentre afectado, que de la misma manera deberá ser repuesto.

10. REPOCION DE PAVIMENTO RIGIDO

La reposición de este ítem deberá utilizarse material de igual o mejor calidad del cual está construido.

11. REPOSION DE EMPEDRADO SIN PROVISION DE MATERIAL


La reposición de este ítem deberá utilizarse el mismo material, en caso de faltar por pérdida o robo será la empresa contratista que provea el material de igual o mejor calidad.

12. REPOSICION TOTAL DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO CON PROVISIÓN DE MATERIAL

En caso de rotura de servicios de agua, alcantarillado, deberá subsanarse inmediatamente en el día, deberá informar de lo sucedido al supervisor de obra de YPFB y la empresa encargada del servicio afectado.

13. REPOSION Y AFINADO DE ACERA Y/O CUNETA 1:2:3 CON PROVISIÓN DE MATERIAL

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 29 de 140

Para la reposición de este ítem la empresa deberá utilizar material de igual o mejor calidad del cual estaba construido, no se aceptan materiales con fechas vencidas, estas deben estar aptas para su uso.

14. PROVISION Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACION

Deberá estar acorde a las recomendaciones de la sección 6.

15. CORTE, DEMOLICION Y REPOSION DE BOCA DE TORMENTA CON PROVISION DE MATERIAL

La empresa contratista será la responsable de cortar, demoler y reposicionar estas bocas de tormenta, para la cual la empresa contratista deberá proveer material de igual o mejor calidad del cual fue construido.

16. CONSTRUCCION DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 6" DN CON PROVISION DE MATERIAL

Las cámaras serán fabricadas en hormigón armado, las medidas de los fierros se indican en anexo, una vez armado la estructura de fierro se vaciara con mezcla. El Hormigón contendrá un aditivo SICA o similar, con una dosificación de 1 Kg SICA x 50 Kg de cemento.

Las tapas, primeramente se armara la estructura metálica totalmente soldadas incluyendo los angulares, Tee, etc que sirven como marcos de la cámara y tapa. Dicha construcción será verificada por el supervisor de obra designado por YPFB.


Se aclara que la cámara tendrá un marco de fierro (angular), la tapa tendrá un marco de fierro Tee y/o angular de 1" x 1/8", el respiradero deberá estar instalada con tubería de AC SCH 40 DN 2", dependiendo la ubicación este podrá variar su longitud hasta 5 metros.

El Hormigón deberá tener una resistencia característica de $K = 210 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días, para el indicado análisis deberá extraerse dos probeta como muestra, los resultados de esta prueba serán entregados al supervisor de obra de YPFB.

17. CRUCE ESPECIAL (RIO SEKE)

Se prevé instalar la tubería de 6" DN SCH 40 por vía aérea, por lo cual la empresa contratista deberá presentar en su propuesta un diseño de ingeniería básica, recomendando la mejor opción para el cruce de este rio.


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</p>	<p>FORM. CBS-002</p>
	<p>OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO</p>	<p>Hoja: 30 de 140</p>

En la primera fotografía indica las dimensiones de este rio, en la segunda fotografía se muestra la trayectoria de la tubería a instalar.



<p>Elaborado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p>Supervisor UDOMEA</p>	<p>Jefe Unidad UDOMEA</p>

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 31 de 140

ANEXO

PLANOS Y REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A OBRAS CIVILES

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA



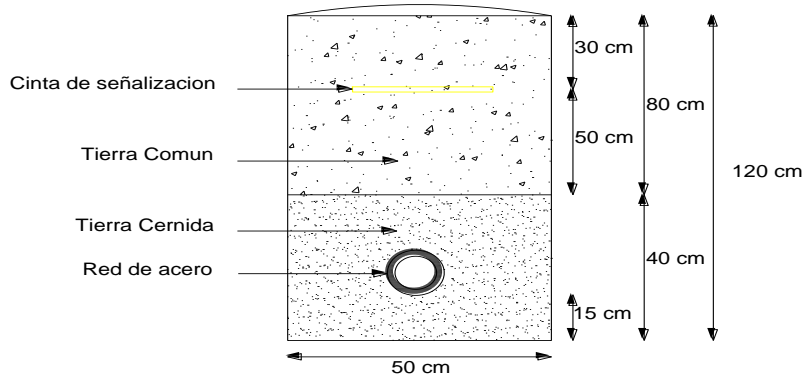
UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

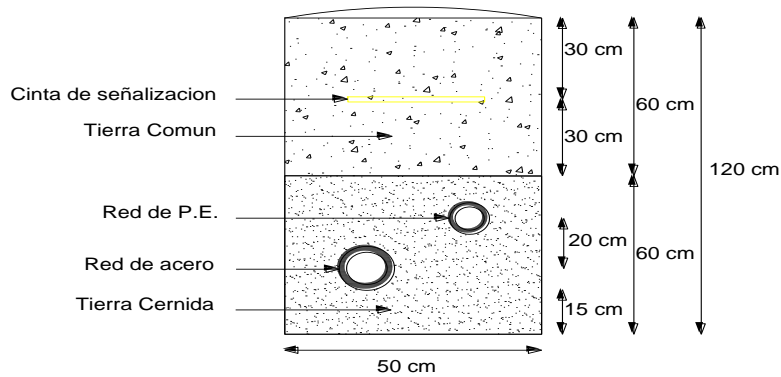
OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 32 de 140

VISTA - CORTE PARA RELLENADO EN TRAMOS DE LINEA DE ACERO



VISTA - CORTE PARA RELLENADO EN TRAMOS POLIETILENO Y ACERO



	Y.P.F.B.
GERENCIA NACIONAL DE REDES Y DUCTOS	
ZANJA TIPO CONSTRUCCION RED PRIMARIA	
FIGURA : N° 2	
FECHA: NOVIEMBRE DE 2009	APROBADO:
	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

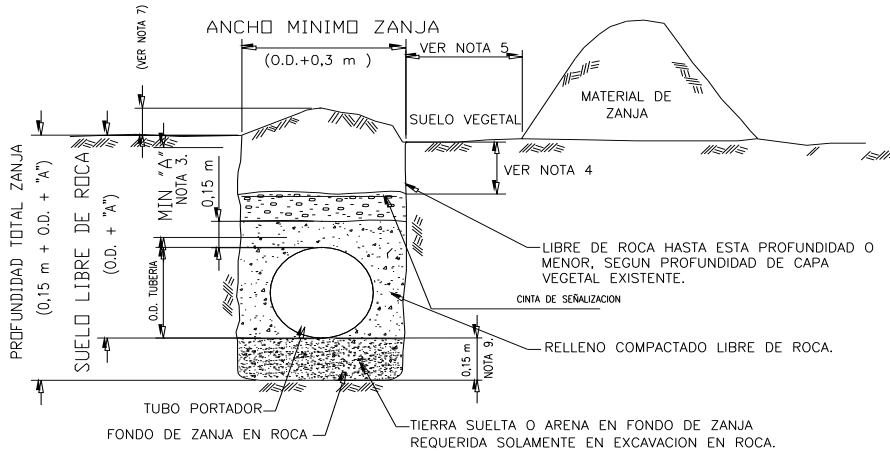


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 33 de 140



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

Y.P.F.B.		
DIRECCION DE GAS NATURAL		
Plano tipo: REQUERIMIENTO PARA EXCAVACION Y RELLENADO DE ZANJA		
FECHA DE EJECUCION: OCTUBRE DE 2008	PLANO: N° 1	
ELABORADO POR:	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

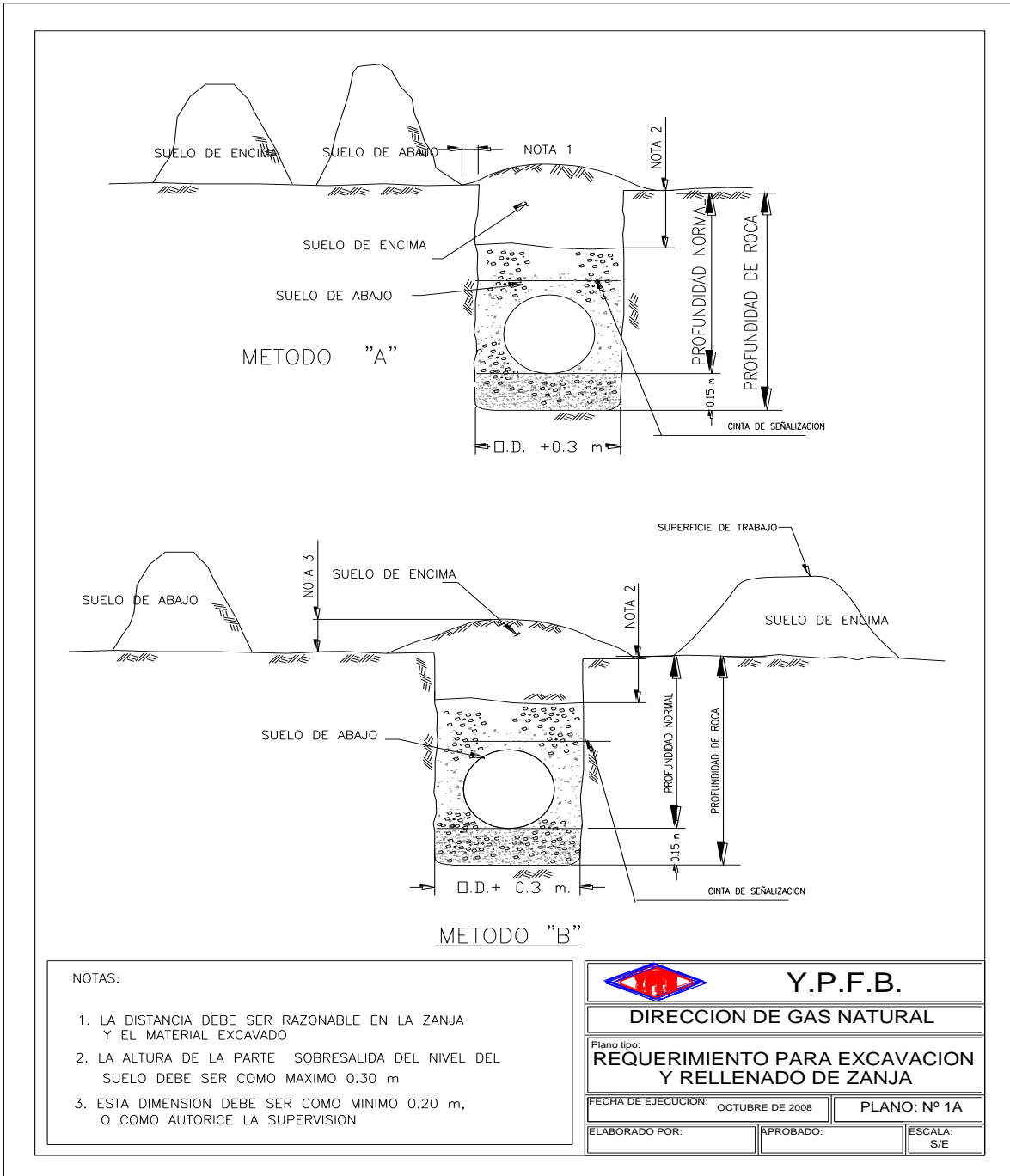


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 34 de 140



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

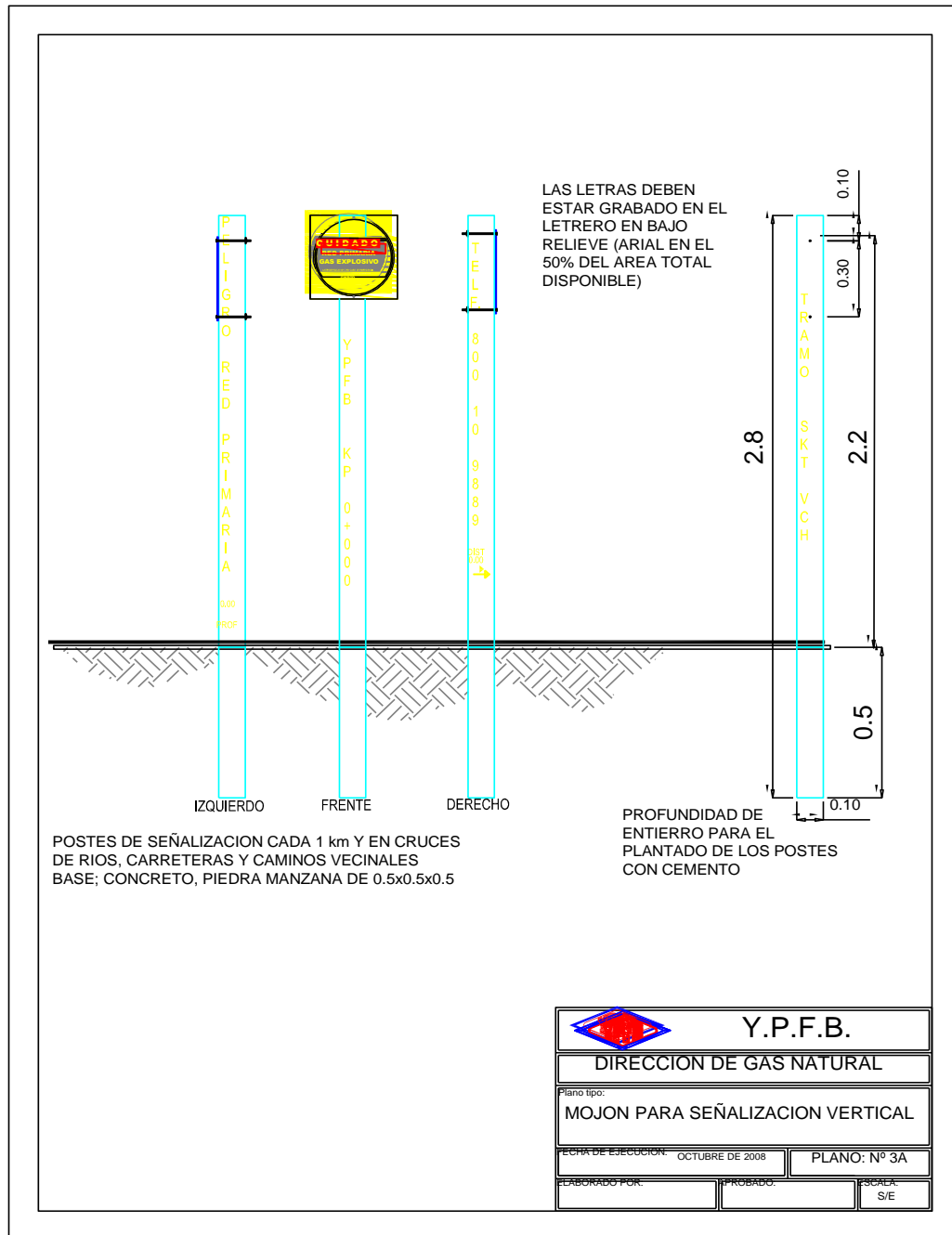


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 35 de 140



Y.P.F.B.		
DIRECCION DE GAS NATURAL		
Plano tipo: MOJON PARA SEÑALIZACION VERTICAL		
FECHA DE EJECUCION: OCTUBRE DE 2008	PLANO: Nº 3A	
ELABORADO POR:	PROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

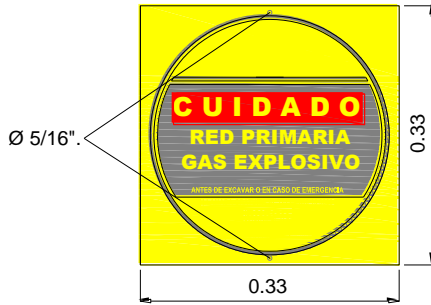
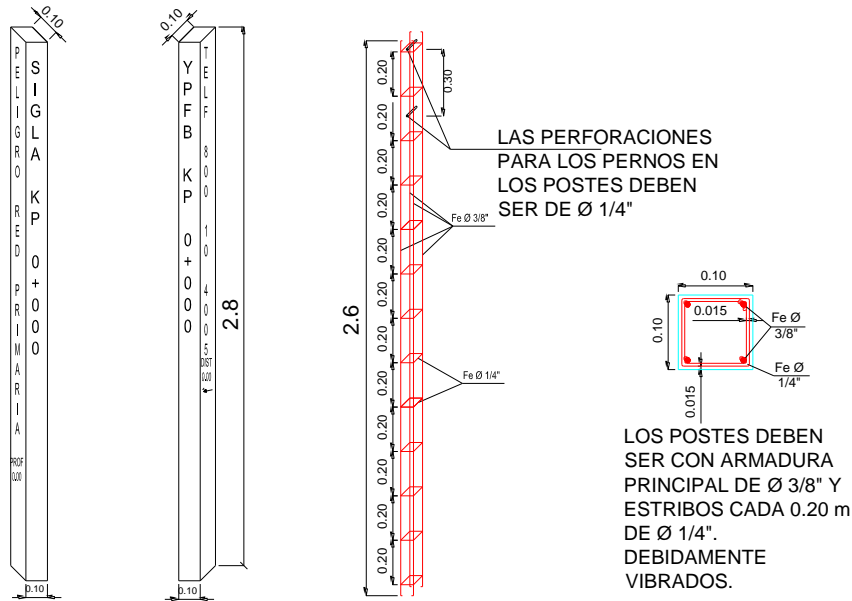


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 36 de 140



LOS LETREROS DEBEN SER DE PLANCHA DE 1/8", TRATADA CONTRA CORROSIÓN. CON 2 PERFORACIONES DE Ø 5/16".

Y.P.F.B.	
DIRECCION DE GAS NATURAL	
Plano tipo: MOJON PARA SEÑALIZACION VERTICAL	
FECHA DE EJECUCION: OCTUBRE DE 2008	PLANO: N° 3A
ELABORADO POR:	APROBADO:
	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

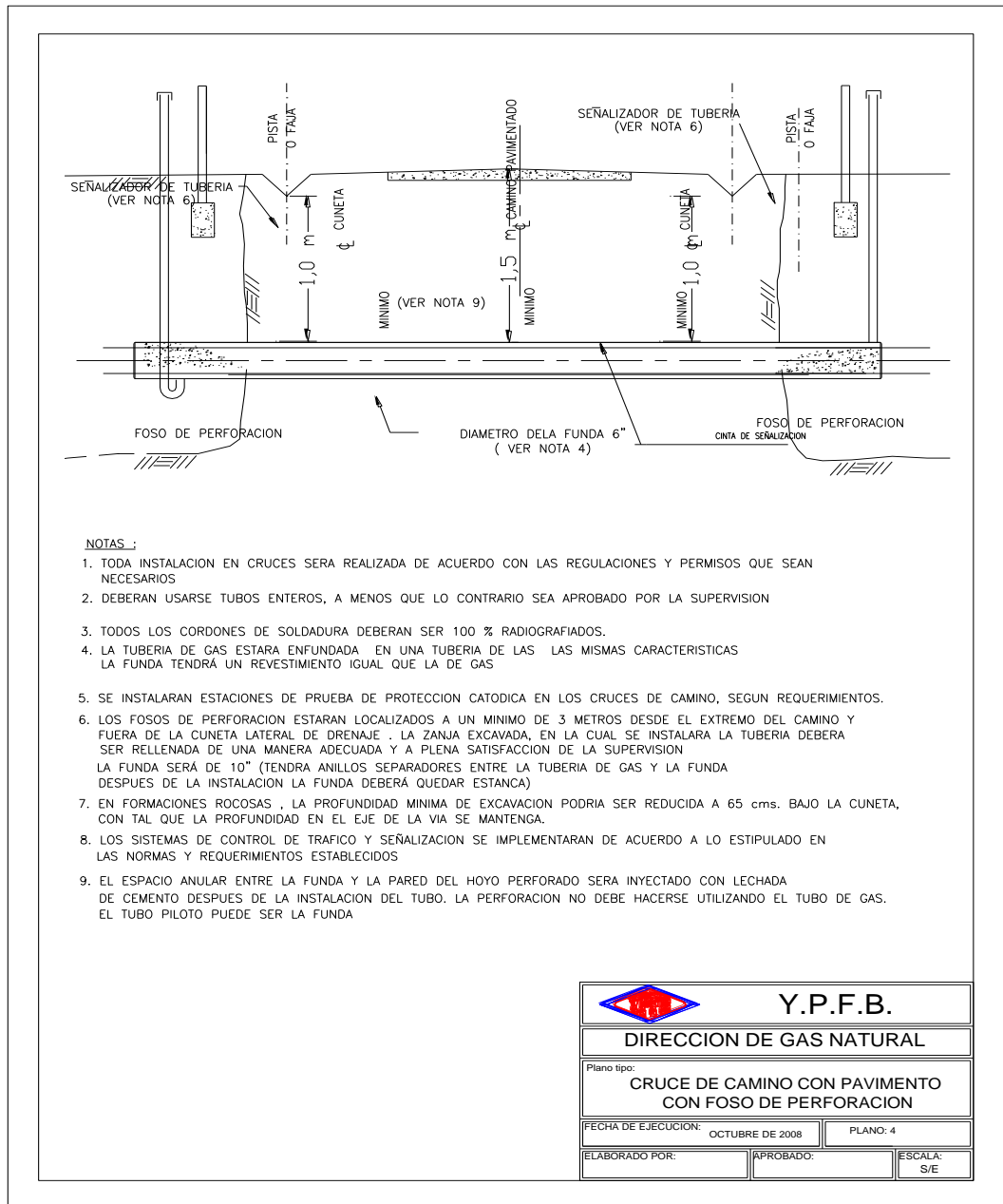


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 37 de 140



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

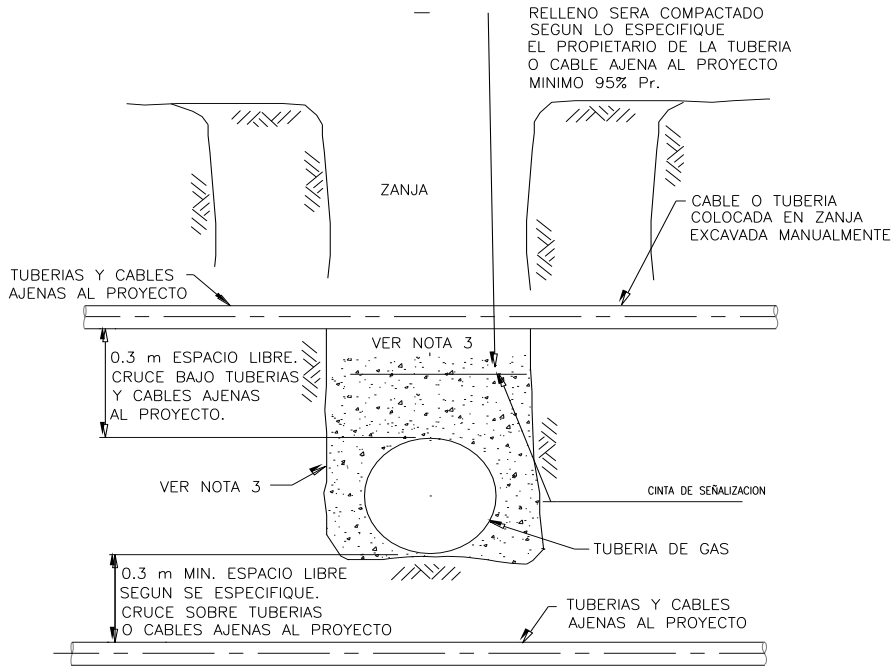


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 38 de 140



NOTAS:

1. DUEÑOS DE CABLES Y TUBERIAS DE OTROS PROYECTOS SERAN NOTIFICADOS CON TIEMPO SUFICIENTE DE MANERA DE MANTENER CONTACTO NECESARIO DURANTE LA INSTALACION DEL GASODUCTO.
2. PROTECCION CATODICA Y SEÑALIZACION SERA UTILIZADA SEGUN REQUERIMIENTOS.
3. DETALLES DEL ZANJA VER DIBUJO

Y.P.F.B.		
DIRECCION DE GAS NATURAL		
Plano tipo: CRUCE CON OTRAS TUBERIAS Y OTRAS CANALIZACIONES		
FECHA DE EJECUCION:	OCTUBRE DE 2008	PLANO: N° 6
ELABORADO POR:	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:

Aprobado por:

Supervisor UDOMEA

Jefe Unidad UDOMEA

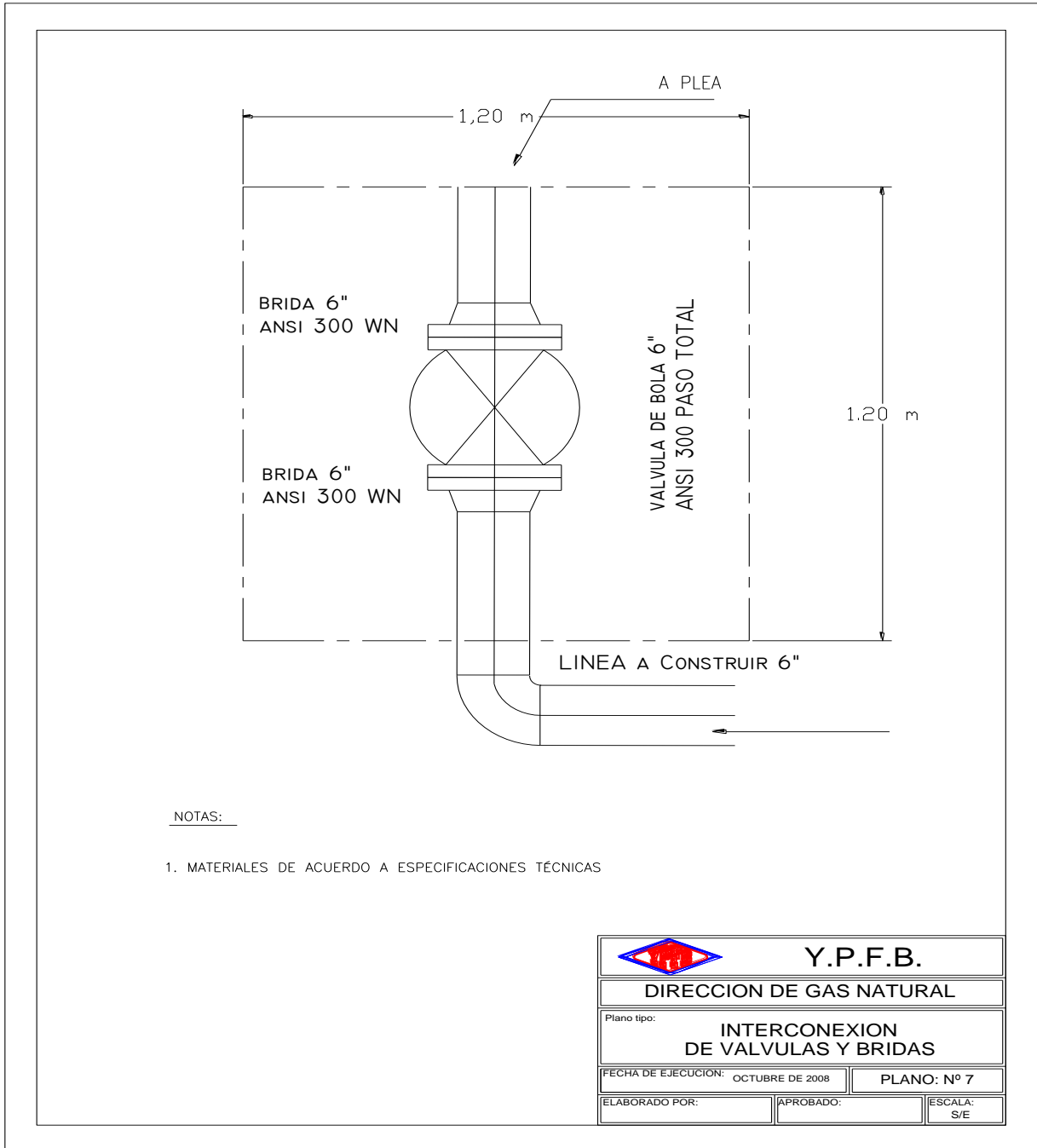


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO


FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 39 de 140

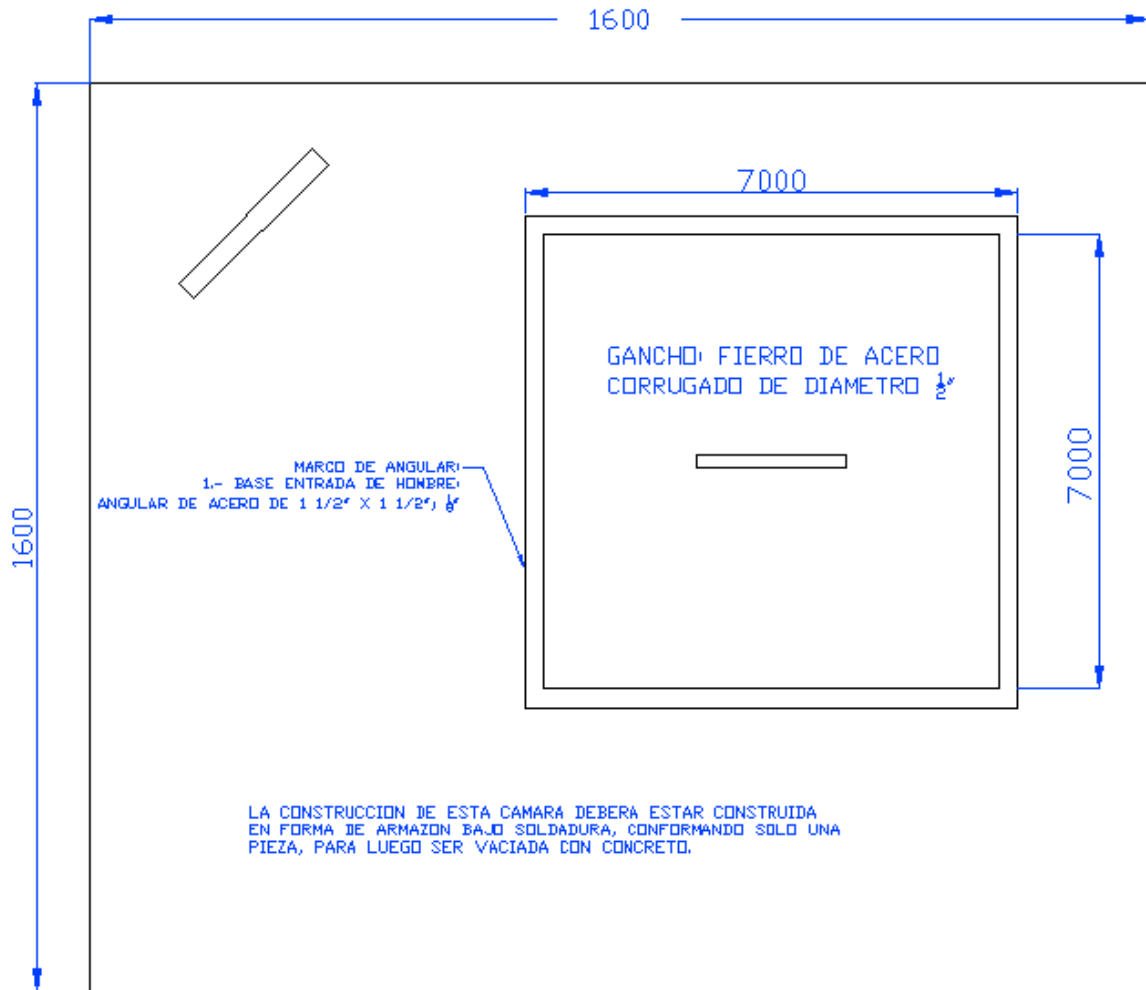


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 40 de 140

DETALLE DE CONSTRUCCION CAMARA

Las unidades están en milímetros



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

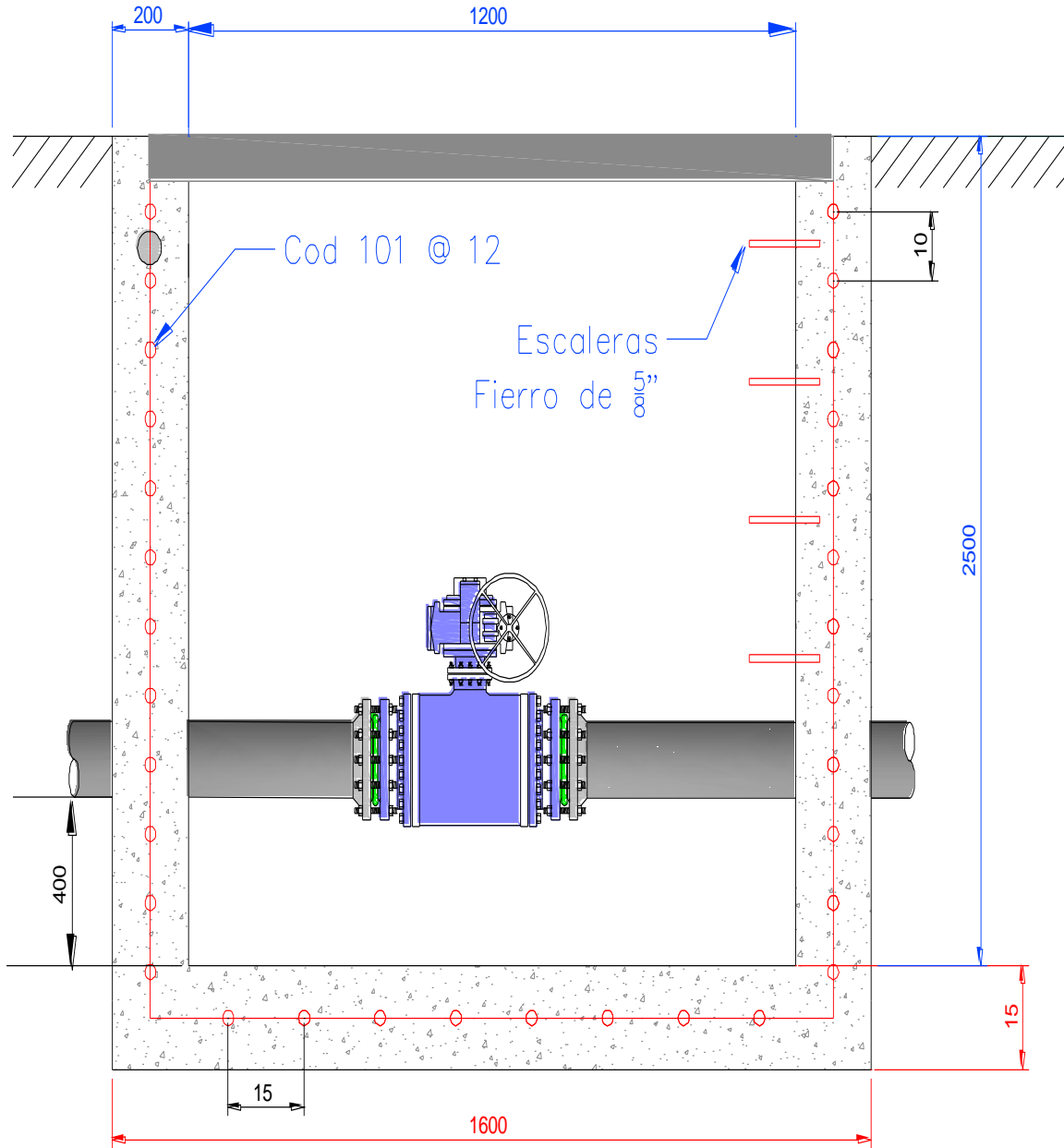


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 41 de 140



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

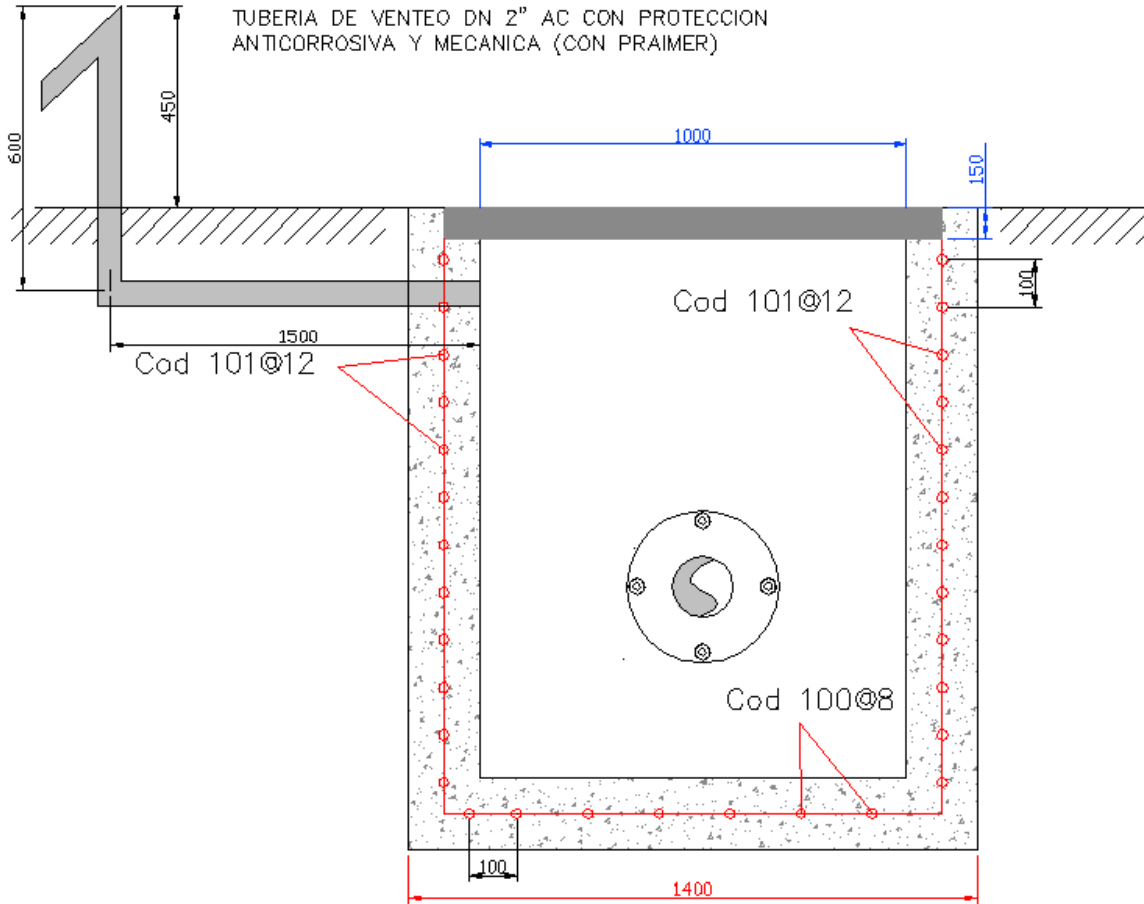


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 42 de 140



LISTA DE MATERIALES PARA TAPA METALICA

Nº	DESCRIPCION	LONGITUD	CANTIDAD	TOTAL
2	ANGULAR DE ACERO (1½" x 1½"; e = ⅛")	1100	3	3300 mm
3	ANGULAR DE ACERO (1½" x 1½"; e = ⅛")	1300	3	3900 mm
4	TEE DE ACERO (1½" x 1½"; e = ⅛")	1300	3	3900 mm

Elaborado por:

Aprobado por:

Supervisor UDOMEA

Jefe Unidad UDOMEA

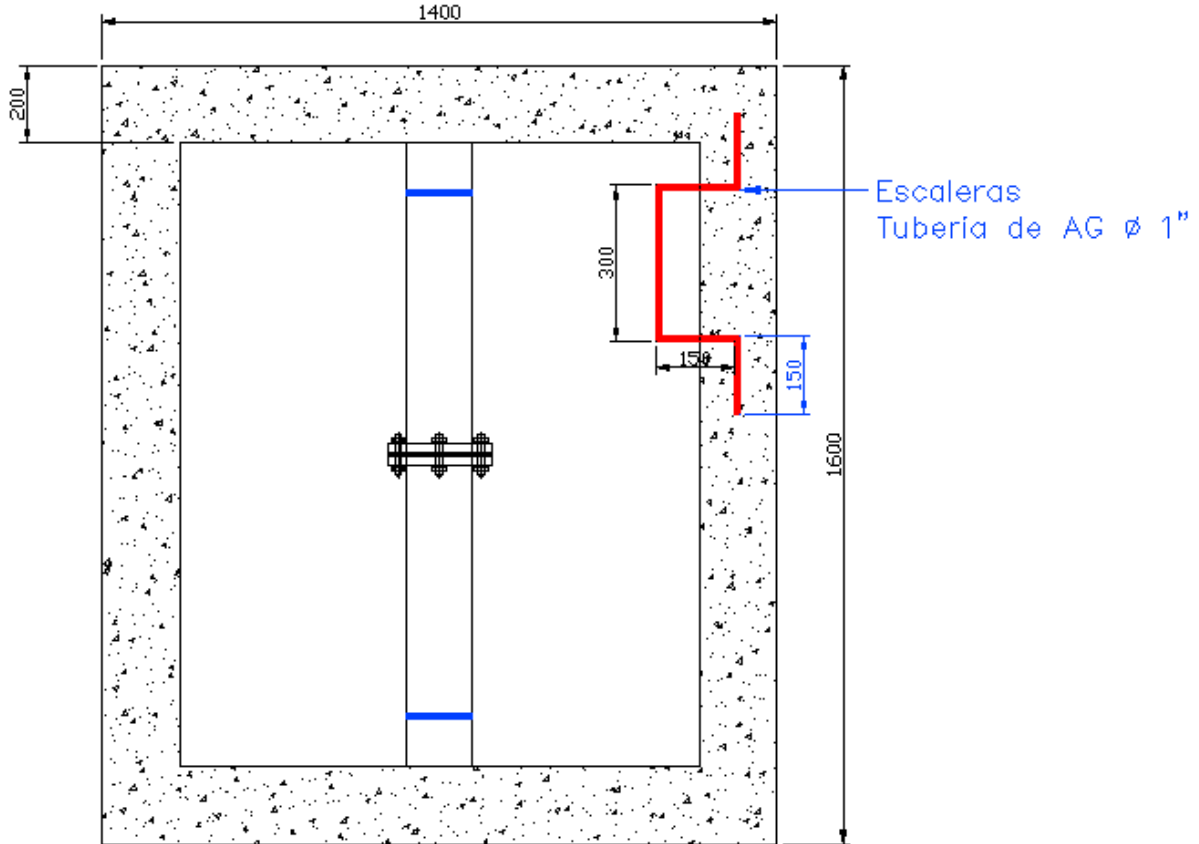


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO


Hoja: 43 de 140



PLANILLA DE FIERROS

ARMADURA				LONGITUD DE CADA LADO						
CODIGO	Nº PIEZAS	BARRA Ø	LONGITUD	TIPO	A	B	C	D	E	F
100	100	10 mm (Ø ¹⁰)	9300	100	200	1350	1150	1350	1150	200
101	101	10 mm (Ø ¹⁰)	3650	100	1250	1150	1250			


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 44 de 140

SECCIÓN 5

DESCRIPCIÓN OBRAS MECÁNICAS


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 45 de 140

CONTENIDO

1. CARGUIO Y TRANSPORTE DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE 6 PLG	46
2. DESFILE Y ALINEADO DE TUBERIA	46
3. BAJADO DE TUBERIAS.....	46
4. CURVADO Y ALINEADO DE TUBERIA	46
5. SOLDADURA DE TUBERIA DE 6", 4" Y 3" DN SCH 40	46
6. SOLDADURA E INSTALACION DE BRIDAS 6" DN SCH 40.....	47
7. PRUEBA HIDRAULICA Y SECADO DE TUBERÍA 6" Y 3" DN (INCLUYE ACCESORIOS).....	47
8. REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES CON.....	47
9. PROVISION DE MATERIALES 6" Y 3" DN.....	47
10. RADIOGRAFIADO DE JUNTAS DE 6", 4" Y 3" DN AL 100%	48
11. DETECCION DE HOLIDAY EN REVESTIMIENTO DE 6" DN	48
12. TRABAJOS DE ABANDONO.....	49

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 46 de 140

1. CARGUIO Y TRANSPORTE DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE 6, 4 Y 3 PLG

La tubería a ser transportado será desde el almacén de YPFB (ciudad de El Alto) hasta la obra, por lo cual la empresa contratista deberá proveer el personal y equipos (grúa, tráiler, etc.) necesario para este transporte. La unidad de medida será por masa (Toneladas métricas), por lo cual se revisara las normas correspondientes.

2. DESFILE Y ALINEADO DE TUBERIA

Para la ejecución de este ítem la empresa contratista a través del residente de obra, deberá llevar un registro de los códigos individuales plasmados en cada tubería por día de ejecución, estos datos deberán ser plasmados en el plano topográfico realizado por el topógrafo.

Al realizar el desfile de tubería la empresa contratista en coordinación con el supervisor de obra de YPFB, deberán pasar la placa calibradora con la finalidad de verificar la ovalidad de las tuberías, los resultados de esta prueba deberán entregarse al supervisor de obra de YPFB recomendando la aprobación o rechazo de las tuberías a ser instaladas. Las dimensiones de la placa calibradora están indicadas en la sección 6.

3. BAJADO DE TUBERIAS

Para la ejecución de este ítem, la empresa contratista deberá proveer el personal, material (bolillos de madera, colchones con aserrín, eslingas, etc.) y equipo (retro excavadora, etc.) necesario, para resguardar la integridad de la tubería.

4. CURVADO Y ALINEADO DE TUBERIA


Para la ejecución de este ítem, la empresa contratista deberá proveer el equipo curvador y llevar un registro de cada tubería curvada, indicando la fecha de curvado, los grados por golpe aplicados, las direcciones y lugar a instalar dicha tubería.

Una vez realizada el curvado, se correrá una placa calibradora a fin de verificar la ovalidad de la tubería ya curvada. Esta tubería curvada no deberá presentar abolladuras ni pliegues en su superficie, caso contrario la empresa contratista deberá remplazarse por otra nueva bajo su propio gasto económico, las recomendaciones necesarias, normativas y dimensiones de la placa calibradora se indican en la sección 6.

5. SOLDADURA DE TUBERIA DE 6", 4" y 3" DN SCH 40

Los trabajos de soldadura, serán realizados de acuerdo a las especificaciones que indican en la sección 6, que están basados en las normas de referencias. Para los trabajos a ser

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 47 de 140

realizados, la empresa contratista deberá presentar los procedimientos a ser seguidos para realizar la tarea, al igual que los certificados del personal calificado (soldador 6G) y del equipo a ser utilizado para realizar el trabajo. El soldador deberá portar en todo momento el documento PQR, WPS, documentos que correspondan a este trabajo (certificados de calidad del electrodo, etc.) y equipo de protección personal.

6. SOLDADURA E INSTALACION DE BRIDAS 6" DN SCH 40

Para la ejecución de este ítem será similar al ítem anterior, YPFB proveerá las bridas y otros accesorios indicados anteriormente, por lo cual la empresa contratista será la responsable de verificar la integridad y sanidad de la brida (inspección visual), bajo documento escrito indicará si los accesorios son aptos o no para su instalación, si no fuera apto para su uso YPFB realizara el cambio correspondiente.

7. PRUEBA HIDRAULICA Y SECADO DE TUBERÍA 6" Y 3" DN (INCLUYE ACCESORIOS)

La empresa contratista será la responsable de realizar un procedimiento y un cronograma de ejecución de la prueba hidrostática específico para la variante que será revisado, aprobado y supervisado por YPFB. La empresa contratista deberá instalar carpas (ambientes) a fin de dar las condiciones óptimas y funcionamiento correcto de los equipos (protección de la lluvia, cambio de temperatura bruscas, viento, etc.). La empresa contratista deberá proveer los equipos (registrador de presión y temperatura, balanza de pesos muertos, manómetros, termómetros, destelladores, manifold de prueba, medidor de PH, iluminación, transporte, etc.), materiales (agua, chanchos de limpieza de alta media densidad, etc.), personal (responsable de la prueba, seguridad industrial, ayudantes) necesario para la ejecución de este ítem.

Antes de comenzar con esta prueba deberá correrse una placa calibradora, como se indica en la sección 6, verificándose la ovalidad de la tubería.


Una vez realizada la prueba hidrostática deberá evaluarse in situ los resultados dibujados en la cartilla barométrica. Los resultados de esta prueba deberán ser entregados bajo documento escrito al supervisor de obra de YPFB indicando la aprobación o rechazo.

Una vez aprobada la prueba hidrostática, la empresa contratista bajo instrucción del supervisor de obra de YPFB procederá a la limpieza del ducto construido, se pasara cuantas veces sea necesario de chanchos de limpieza (texturados, alta, media y baja densidad).

8. REVESTIMIENTO DE JUNTAS SOLDADAS CON MANTAS TERMOCONTRAIBLES CON

9. PROVISION DE MATERIALES 6" Y 3" DN

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 48 de 140

Para la ejecución de este ítem, la empresa contratista deberá proceder bajo las recomendaciones de la sección 6 y del fabricante. La empresa contratista deberá proveer el material (mantas termo contraíbles, praimer, esponjas, GLP, etc.), equipos (pirómetro, soplete, rodillos) y personal con experiencia necesario para la ejecución de este ítem. Tanto los equipos y materiales deberán estar en buenas condiciones para su uso, para ello la empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra las fichas técnicas y/o certificado de calidad.

10. RADIOGRAFIADO DE JUNTAS DE 6", 4" Y 3" DN AL 100%

Para la ejecución de este ítem, la empresa contratista podrá sub contratar a una empresa de radiografía AUTORIZADO por IBTEN, esta empresa de radiografía industrial deberá contar mínimamente con personal autorizado y calificado (nivel I y II), equipo y material necesario que estén en buena condición para su uso (fuente, pinzas, detector de radiación geiger, detector sónico, dosímetros personales, señalizaciones, películas, etc.).

Previo inicio de radiografiado, será responsable el supervisor de obra de YPFB de ejecutar el check list correspondiente, el cual se verificara los equipos de radiografías industrial, seguridad personal, procedimiento de radiografía industrial y el procedimiento de contingencias y EPPs.

NOTA: la entrega de las placas radiográficas e informe tendrá el siguiente lapso de tiempo en los siguientes casos:


- soldadura en frio (sin gas): no mayor a 5 días hábiles después de radiografiado las juntas.
- Soldadura para la puesta en servicio de la línea: no mayor a los 2 días hábiles. Los resultados de este ensayo deben emitirse in situ, para la cual es imprescindible contar con un equipo de radiografía industrial móvil.

11. DETECCION DE HOLIDAY EN REVESTIMIENTO DE 6" DN

Para garantizar el revestimiento completo en el 100 % del área de superficie en la tubería correspondiente a la variante, este debe ser probado con un equipo de detección de Holliday, que será realizado justo antes de ser enterrado, ver sección 6. La evaluación debe ser realizada por personal con experiencia.

La empresa contratista deberá presentar un procedimiento técnico de ejecución de este ítem, el cual será revisado y aprobado por el supervisor de YPFB. Los materiales a ser utilizados deberán ser de buena calidad y estar en buenas condiciones para su uso, para la cual la empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra de YPFB las fichas técnicas y/o certificados de calidad de estos materiales (velas, parches).

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 49 de 140

12. TRABAJOS DE ABANDONO

Este ítem será ejecutado en cumplimiento del Reglamento de Diseño construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia. La empresa contratista deberá entregar el cronograma de abandono, además de las obras a realizar en dichos trabajos. El material hacer utilizado será un gas inerte, con la cantidad necesaria para inertizar la tubería a ser abandonada.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

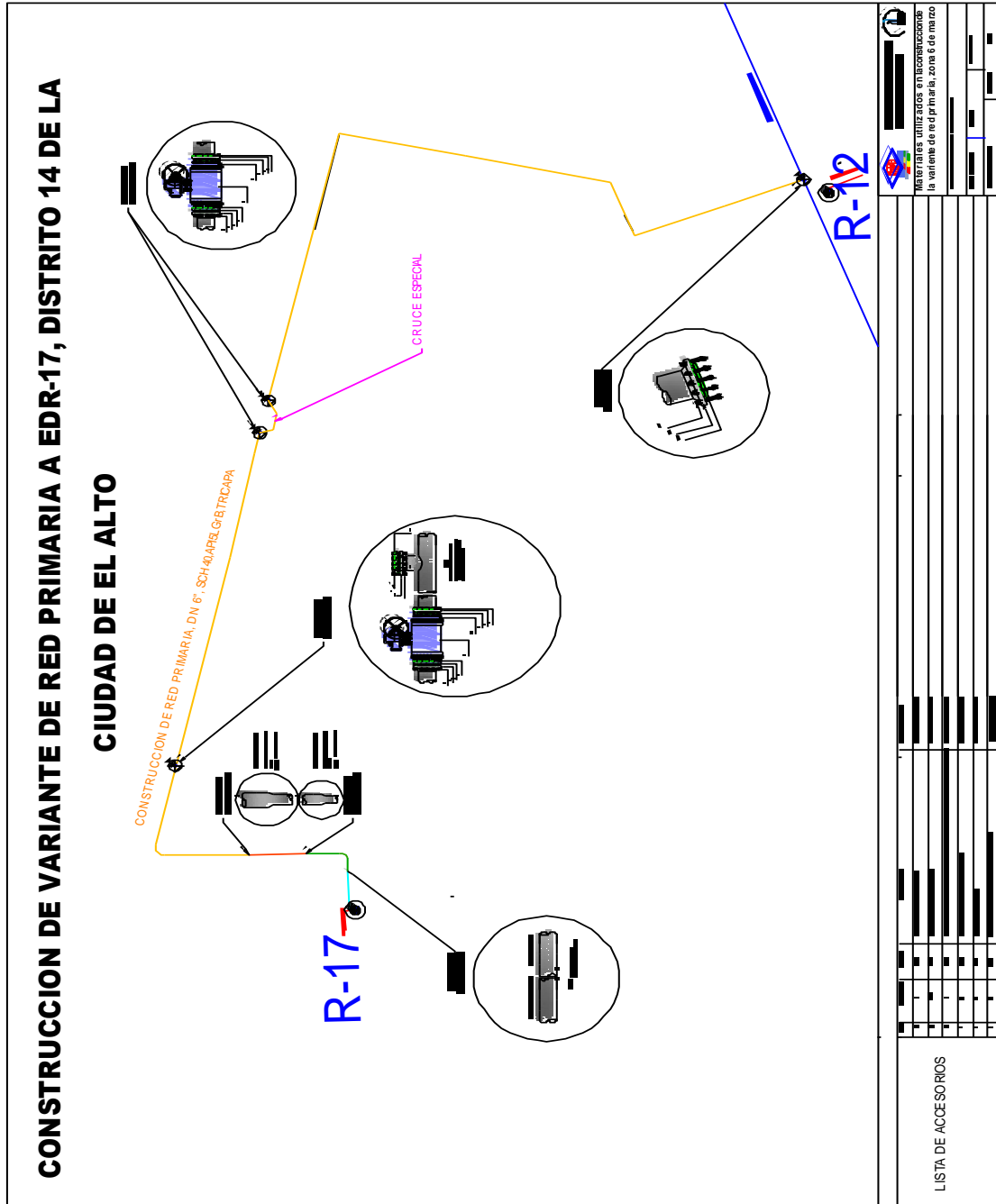


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO


FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 50 de 140




Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 51 de 140

SECCIÓN 6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE, OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 52 de 140

CONTENIDO


1	OBJETIVO	56
2	DOCUMENTOS DE CONSULTA	56
3	SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES.....	59
3.1	Suministro	59
3.2	Inspección del Material Recibido	59
3.2.1	General	59
3.2.2	Tubos	59
3.2.3	Bridas	60
3.2.4	Conexiones	61
3.2.5	Válvulas	61
3.2.6	Pernos y Tuercas	62
3.2.7	Electrodos Para Soldar	62
3.3	Almacenamiento y Cuidados	64
3.3.1	Tubos	64
3.3.2	Bridas	65
3.3.3	Válvulas	65
3.3.4	Pernos y Tuercas	65
3.3.5	Conexiones	65
3.3.6	Electrodos Para Soldar	66
4	EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS	66
4.1	Ubicación y Demarcación del Derecho de Vía y de la Senda	66
4.2	Preparación de la Ruta Según Línea Municipal	67
4.3	Apertura de Zanja	68
4.4	Excavación y Preparación de la Zanja	69
4.5	Revestimiento en Concreto de la Tubería	70
4.6	Transporte, Distribución y Manipuleo de Tubos y Otros Materiales	70

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 53 de 140


4.6.1 Manipuleo	71
4.7 Doblado de la Tubería.....	72
4.8 Limpieza e Inspección de Tuberías y Biseles.....	75
4.9 Soldadura	75
4.10 Inspección Después de la Soldadura	80
4.11 Radiografiado.....	80
4.12 Revestimiento de la Tubería con Mantas Termo – Contraíbles	82
4.12.1 Consideraciones para los Revestimientos.....	82
4.12.2 Limpieza	82
4.12.3 Preparación de la Manta Termocontraible.....	83
4.12.4 Precalentamiento	85
4.12.5 Colocado del Primer	85
4.12.6 Colocado de la Manta Termocontraible.....	85
4.12.7 Prueba de Adherencia	86
4.12.8 Revestimiento de la Tubería con Poliken	88
4.12.9 Consideraciones Para los Revestimientos	88
4.12.10 Inspección y Reparación.....	89
4.12.11 Manejo de la Tubería Revestida.....	89
4.13 Inspección de revestimiento.....	90
4.13.1 Objetivo.....	90
4.13.2 Alcance.....	90
4.13.3 Equipo de inspección medición y prueba a utilizar	90
4.13.4 Normas de referencia.....	91
4.13.5 Procedimiento.....	91
4.13.6 Condiciones de campo.....	91
4.13.7 Selección de la tensión de inspección.....	91
4.13.8 Preparación de equipo.....	93
4.13.9 Forma de cerrar el circuito	93

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 54 de 140


4.13.10 Inspección.....	95
4.13.11 Ensayos realizados para verificación funcionamiento de equipo	95
4.13.12 Seguridad operativa y salud ocupacional	96
4.14 Previsiones aplicables a obras especiales.	96
4.14.1 Cruce de Sistemas Subterráneos. (Otras Cañerías, Cables de Telecomunicaciones y Eléctricos, etc.)	96
4.14.2 Paralelismo con Líneas Enterradas Existentes	97
4.14.3 Construcción de bloques de Hormigón Armado H°A°	97
4.14.4 Señalización de la Línea.	97
4.14.5 Señalización del Derecho de Vía	98
4.14.6 Protección y Restauración del Derecho de Vía	98
4.15 Reposición	99
4.15.1 Definición	100
4.15.2 Ejecución	100
4.16 Empedrado	100
4.17 Adoquinado.....	101
4.18 Enlosetado.....	102
4.19 Carpeta.....	103
4.19.1 Procedimiento Para la Ejecución	103
5 Limpieza de Veredas, Calles y Avenidas.	103
5.1 Montaje e Instalación de Válvulas	104
5.2 Construcción de Cámaras de Derivación	104
5.3 Construcción de Bases de EDR.....	104
5.4 Prueba Hidráulica.....	105
5.4.1 Alcance.....	105
5.4.2 Documentos de Consulta	105
5.4.3 Seguridad Industrial	106
5.4.4 Equipos e Instrumentación.....	107

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 55 de 140

5.4.5	Condiciones Mínimas de Pruebas.....	108
5.4.6	Elevaciones Máximas y Mínimas	109
5.4.7	Limpieza Previa y Calibración	109
5.4.8	Llenado de Agua.....	110
5.4.9	Presurización	111
5.4.10	Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica.....	112
5.4.11	Prueba de Fugas y Aceptación de la Prueba de Fugas.....	112
5.4.12	Despresurización	113
5.5.1	Secado de la Línea	113
5.6	Puesta en Marcha	114
5.7	Formato de los Documentos a Presentar	114
5.8	Provisión y colocado de letrero de obras.....	115
5.8.1	Procedimiento para la ejecución	115

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 56 de 140

1 OBJETIVO

Esta especificación fija las condiciones exigidas para la ejecución de detalles constructivos, construcción, montaje, pruebas y puesta en marcha de red primaria de distribución de gas natural.

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 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 por la Superintendencia de Hidrocarburos.


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.

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

Tabla 2 Simbología y Normas Utilizadas En La Construcción de Líneas de Red de Gas Natural


Especificaciones	Descripción
API 5L Especificaciones API para las tuberías de línea, última edición.	El objetivo de esta especificación es de proporcionar las normas para las tuberías de uso adecuado en el transporte de gas, agua y petróleo tanto en la industria del petróleo como en la de gas natural. Cubre especificaciones sobre las tuberías de acero soldado y aquellas sin costura, incluyendo las de peso normal y las tuberías de línea roscadas extra resistentes; las de peso normal sin rosca, las de peso regular sin rosca y la especial sin rosca, extra resistente sin rosca, y las doble extra-resistente sin rosca; al igual que las

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 57 de 140


	tuberías de línea de enchufe y esponja y aquellas a través de la tubería de producción, (TFL)
API 1104 Soldadura de los Ductos e Instalaciones Relacionadas, última edición.	La Norma 1104 cubre la soldadura a gas y de arco para la producción de soldaduras de alta calidad en tuberías de acero al carbón y de aleación baja, empleados en la compresión, bombeo, y la transmisión de petróleo crudo, productos petroleros, y gases combustibles, y cuando corresponda, a los sistemas de distribución.
ASME B31.8 Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas, Cláusula 843.5 última edición.	Este código dicta los requisitos de ingeniería considerados necesarios para el diseño y la construcción segura de las tuberías a presión. El código cubre el diseño, la fabricación, instalación, inspección, pruebas y aspectos de seguridad de operación y mantenimiento de los sistemas de transmisión y distribución de gas, incluyendo los gasoductos, los sistemas de las estaciones de compresión, estaciones de medición y regulación de gas.
AGA 8 Determinación de los factores de super compresión del Gas Natural	Presenta la información requerida para calcular los factores de compresión, super compresión y las densidades en la etapa gaseosa para el gas natural y otros hidrocarburos gasíferos asociados.
SSPC-SP1 Preparación de la superficie Limpieza de los Solventes.	Esta especificación cubre los requisitos para la limpieza de los solventes en superficies de acero.
SIS 05-5900-1967	Normas para la preparación de la superficie por pintar en superficies de acero.
SSPC-VIS-1	Preparación de la Superficie por Pintar en Superficies de Acero
ASME B16.34 Válvulas de Acero (Bridadas)	Esta norma se aplica a la elaboración de válvulas nuevas y cubre la capacidad normal de presión - temperatura, las dimensiones, tolerancias, materiales, los requisitos para los exámenes no destructivos, pruebas y marcadores para fundidos,

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 58 de 140

y puntas soldadas a tope)	forjados y fabricados, embridados, enroscados, y puntas soldadas, y válvulas de disco o sin bridas de acero, de aleación en base níquel y otras aleaciones.
ASME B16.5 Bridas para Tubos de Acero y Accesorios Embridados	Esta norma cubre la capacidad normal de presión - temperatura, los materiales, dimensiones, tolerancias, marcadores, y pruebas y métodos para determinar las aperturas de las bridas en las tuberías y de los accesorios bridados en tamaños de 1/2" hasta 24" y las clasificaciones de las Clases 150, 300, 400, 600, 900, 1500, y 2500.
ASME B16.9 Accesorios para las Soldaduras a Tope de Acero Forjado hecho en Fábrica.	Esta norma cubre las dimensiones totales, las tolerancias, clasificaciones, pruebas y marcadores para los accesorios para soldaduras a tope, hechos en fábrica de carbón forjado y acero de aleación de 1/2" hasta 48". Cubre los accesorios de cualquier espesor de pared producible.
NACE RP-0274-94 Inspección Eléctrica por Alto Voltaje de los Revestimientos de las Tuberías antes de la Instalación.	Esta norma informa acerca de las inspecciones eléctricas de alto voltaje de los revestimientos de las tuberías.
NACE RP-0177-92 Control de Corrosión Externa en los Sistemas de Tuberías Metálicas Enterradas o Sumergidas.	Las recomendaciones mencionadas en las normas para lograr un control efectivo de la corrosión externa en los sistemas de tuberías metálicas enterradas o sumergidas, corresponden también a otras estructuras metálicas enterradas.
NACE RP-0286-86 Aislamiento eléctrico de los ductos con protección catódica.	Describe en detalle los requisitos necesarios para asegurar un aislamiento adecuado de los ductos con protección catódica, especialmente aquellos con revestimiento dieléctricos de alta calidad.
ASTM-C172-90 Muestreo de Concreto	Esta práctica cubre los procesos para obtener muestras representativas del concreto fresco al ser entregado al sitio de las obras sobre las cuales se

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 59 de 140

recién mezclado.	deben efectuar las pruebas que determinen el cumplimiento con los requisitos de calidad.
ASTM-C33-93 Agregados para concreto	Esta especificación define los requisitos de evaluación y la calidad de los agregados finos y gruesos (aparte de los agregados livianos y pesados) para su uso en concreto.
ASTM-D2049	Método normal de Pruebas para la Densidad relativa de los suelos de cohesión.
RDCOADB – última edición.	Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia.

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

3.1 Suministro

El contratista proveerá el material necesario que se encuentra en la lista de materiales, el carguío, descargue 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 realizado de acuerdo a lo 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 60 de 140

sean aceptables, además se tratará de descubrir defectos que puedan inutilizar la tubería.


- Previo a la construcción, las tuberías debe ser examinada con placa calibradora.
- 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 Spec1 5L.
 - 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.

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 (WeldingNeck).
 - 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 61 de 140

- 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.
- 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 provisionales.

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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 62 de 140

- 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) Bridas
 - e) Distancia entre extremidades cara a cara
 - 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.
- 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.

3.2.7 Electrodo Para Soldar


- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 63 de 140

- 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.
- Los electrodos revestidos, deben ser verificados por muestra si las siguientes características están presentes:
 - Regularidad y continuidad del revestimiento
 - Concentricidad del revestimiento
 - Largo del cuerpo
 - Diámetro del alma
 - Adherencia del revestimiento
 - Ausencia de oxidación
 - Ausencia de deformación o alabeos
 - Integridad de la punta
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos.
- Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 64 de 140


- 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 para recibir el material y los equipos. El contratista llevara 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 biseles 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 biseles 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.
- 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 65 de 140

- 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 biseles de las bridas de cuello (WeldingNeckFlange) 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, biseles. 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 y las tuercas deben ser almacenadas enroscadas en los pernos.

3.3.5 Conexiones

- Las conexiones deben ser mantenidas en sus empaques originales, identificadas y protegidas de la intemperie.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 66 de 140

- 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 EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

4.1 Ubicación y Demarcación del Derecho de Vía y de la Senda

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar un informe fotográfico 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 67 de 140

a las condiciones del sitio de la obra; además, será el encargado de resolver el o los 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 tales como: ríos, calles, canales de riego, etc. La información la puede obtener de las empresas de servicio, vecinos, etc.

4.2 Preparación de la Ruta Según Línea Municipal


YPFB solicitará al GMLP, todos los aspectos legales para el uso del suelo Municipal (público) para la apertura de zanja y tendido de línea de gas natural.

El ancho del derecho de uso de suelo será realizado de acuerdo a las especificaciones que tiene la Alcaldía.

- El trazo proyectado para la cañería deberá ser aprobado por la supervisión. El contratista recabará los permisos necesarios para el normal avance del trabajo. Sin embargo el contratista tomará las previsiones necesarias para no perjudicar a los propietarios de viviendas, lotes, parcelas, etc. por efecto de la construcción de las líneas de gas natural, haciéndose responsable de los daños ocasionados por efectos de construcción a propietarios por descuidos o accidentes.

- El contratista tomará también las precauciones necesarias para no causar otros daños a la propiedad y al paisaje que 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.
- El contratista efectuará los arreglos necesarios, así como los permisos para poder manejar la tubería en obra, interrupciones del tráfico, movimiento de vehículos, etc.
- Para retirar las líneas de transmisión de energía eléctrica, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc. el contratista deberá coordinación con las empresas de servicios.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 68 de 140

- 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 de en común acuerdo con la supervisión.
- El marcado del lugar de la obra se efectuará mediante la colocación de estacas de madera de 2" x 2" x 50 cm, con 20 cm de la parte superior vista y pintada de color azul ubicadas a intervalos de aproximadamente 50 metros. Entre estaca y estaca cuando exista pavimento o empedrado u otro material diferente a tierra se marcará con líneas segmentadas de un metro de longitud separadas a cuatro en cuatro metros. La pintura será azul al aceite.

4.3 Apertura de Zanja

- El contratista recorrerá todo el trazado, y solicitará a las entidades pertinentes las autorizaciones respectivas para el uso de suelos.
- La zanja será excavada tomando en cuenta los cuidados necesarios para no causar daños a terceros o al ambiente, cualquier problema ocasionado es responsabilidad del contratista.
- El contratista deberá coordinar los trabajos de apertura de zanja con las otras empresas de servicio (servicio de agua, telecomunicaciones, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, etc.).
- El contratista efectuará los arreglos necesarios y obtendrá los permisos de la autoridad competente, que permitan la distribución de la cañería en obra, interrupciones de tráfico para trabajos especiales, movimiento de vehículos y todas las operaciones requeridas para una buena ejecución de los trabajos.
- 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 69 de 140

- El contratista moverá si así se requieren los obstáculos tales como postes de alumbrado eléctrico, telefónico, etc., y los repondrá a su posición original los más rápidamente posible.
- Si existiesen árboles, estos no serán cortados sin la venia del Gobierno Municipal al que pertenece. El contratista enviará la solicitud con la suficiente anticipación para permitir que las autoridades analicen el caso.
- El contratista será responsable de cualquier daño o accidente que pudiera ocurrir por la falta de cuidados.

4.4 Excavación y Preparación de la Zanja

- La profundidad de la zanja será de aproximadamente 1.20 metros, de tal manera que se asegure que la generatriz superior de la tubería esté recubierta por 1.00 metros con respecto al nivel del suelo. Esta altura puede aumentar o disminuir en acuerdo con el supervisor de YPFB, si se requiere de esta manera por la presencia de inconvenientes como la presencia de otras tuberías. (Ver plano 4).
- Si la altura recomendada es menor a la establecida, el contratista enfundará la tubería o en su caso colocará tejos, losas de hormigón, etc.
- Los cruces estarán de acuerdo a los esquemas adjuntos al presente documento.
- El ancho de la zanja debe permitir que la cañería repose en la zanja sin que se origine daño en el revestimiento.
- Los materiales provenientes de la excavación se ubicarán a lo largo del derecho de vía. Se debe mantener un espacio libre de por lo menos 25 cm. entre los materiales excavados y la pared más próxima de la zanja.
- En la parte donde los empalmes se realicen dentro de la zanja el contratista deberá contemplar la excavación de “69”, para permitir al soldador la comodidad para el proceso de soldadura.
- El contratista deberá tomar medidas de seguridad, en cuanto perciba que la zanja no es estable y que pudiesen existir derrumbes, tales como entibación o apuntalamiento. El contratista será responsable de cualquier accidente.
- El contratista deberá tomar muy en cuenta el desagüe de aguas que existieran en el momento de realizar la excavación, en todo momento debe el área de trabajo estar en buenas condiciones.
- Los escombros deberá disponerse de tal manera que se pueda evitar cualquier daño y molestia a los vecinos en la ejecución de los trabajos.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 70 de 140

- El contratista deberá prever el levantamiento periódico de los escombros y a juicio del supervisor de YPFB.


4.5 Revestimiento en Concreto de la Tubería

- El proceso de lastrado (agregar peso a la tubería mediante concreto reforzado en forma de camisa continua), se efectuará después de su revestido anticorrosivo, deberá ser ejecutado de acuerdo con un procedimiento calificado a ser elaborado de manera tal de atender los requisitos especificados en el proyecto y en esta especificación técnica debiendo abordar, en lo mínimo, los siguientes items:
 - proceso utilizado;
 - método de aplicación;
 - ensayos;
 - inspección y reparaciones.
- El revestimiento de hormigón debe terminar a 200 mm de la extremidad del revestimiento anticorrosivo
- El hormigón puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.
- Los tubos lastrados sólo deben ser manipulados después de transcurrido el tiempo necesario para que su movimiento no amenace la integridad del revestimiento de hormigón, el tiempo variará de acuerdo con el método empleado, los aditivos acelerantes, y debe constar del procedimiento calificado.
- Los tubos un vez lastrados, deben ser externamente identificados con las siguientes informaciones: - fecha de lastrado; - espesor del revestimiento de lastrado; - peso del tubo lastrado (indicando si es concreto saturado o no, edad del concreto); - sitio de instalación (km/tubo).

4.6 Transporte, Distribución y Manipuleo de Tubos y Otros Materiales

- El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra.
- 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 71 de 140


los mismos caminos de acceso no deben ser 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.
- 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.

4.6.1 Manipuleo.

- Para el manipuleo de los tubos durante el cargado o descarga, se deben usar cintas de nylon de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en los tubos. Estos ganchos deben ser revestidos de material más suave que el material del tubo, siendo proyectados para adaptarse a la curvatura interna de los tubos, debiendo también apoyar un mínimo de 1/8 de la circunferencia del tubo.
- Para la descarga de las pilas de tubos deben ser utilizadas cintas de nylon. Tales cintas se deben ajustar a la pila, para impedir movimientos relativos entre los tubos.
- Los equipos utilizados en la distribución de los tubos deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 72 de 140

- En rampas con inclinación superior al 10%, se debe efectuar un anclaje provisional de los tubos distribuidos en la senda para evitar su deslizamiento.
- Los tubos distribuidos deben ser apoyados con cuidado de manera de impedir que ocurran daños en el bisel y el revestimiento anticorrosivo. Los tubos deben ser apoyados sobre madera o bolsas con material seleccionado y quedar a un mínimo de 30 cm del suelo.

4.7 Doblado de la Tubería

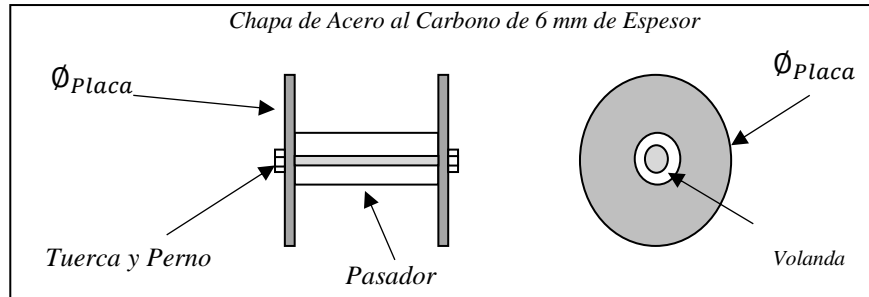
- El curvado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será toleradas solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura del tubo en la obra.
- Todo curvado en la obra se realizara en frio, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas curvadoras en buen estado.
- Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma API B 31.8
- El método del curvado debe ser previamente aprobado por el supervisor de YPFB y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.
- La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros externos, medidos en cualquier sección de la cañería, después del curvado, no puede exceder el 5% de su diámetro externo especificado en la norma dimensional de fabricación
- No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la cañería ni en el revestimiento.
- La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería esta dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizara cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 73 de 140

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

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



Donde:


ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Cañería (mm)

- La cañería, con grado de curvatura inferior al 50% del grado máximo de curvatura, que después de inspección visual presentara indicios de ovalación mayor a los límites permitidos, deberá ser sometida a la inspección por medio del calibrador.
- La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la cañería para verificar posibles daños en los biselos, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la cañería
- En los extremos de las cañerías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima determinada en la calificación.
- En las cañerías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la cañería curvada, con una tolerancia.
- En los curvados de tramos que contengan una soldadura circunferencial, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro a cada lado de esta. Cuando esto no sea posible, el curvado puede ser realizado, desde que la soldadura circunferencial sea totalmente radiografiada después del curvado. No es permitido reparar la soldadura.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 74 de 140

- El curvado de la cañería con costura de ser realizado de modo que se evite, durante la soldadura, la coincidencia de las soldaduras longitudinales manteniendo el desfase mínimo.
- Antes del curvado, la generatriz que va ser la más clara debe ser señalizada con tinta. Se debe señalar con tinta las secciones de la cañería a ser golpeadas durante el curvado.
- La cañería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la cañería.
- El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

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


Donde:

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

$\epsilon = 2.00 \times 10^5 [Mpa]$, para acero al carbono a temperatura ambiente de 21 °C

- El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.
- No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reserva una parte recta de por lo menos 500 mm.
- La cañería curvada debe ser marcada con la siguiente información:
 - Angulo de Curvatura.
 - Posición de la generatriz superior (en el montaje)
 - Sitio de Ampliación.
 - Sentido del Montaje.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 75 de 140

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


4.8 Limpieza e Inspección de Tuberías y Biseles

- Todas las tuberías deben ser limpiadas internamente por un medio apropiado antes de que se efectúe la soldadura.
- Todas las operaciones que se efectúen después de la limpieza serán conducidas evitando la introducción fortuita o intencional de materiales extraños como agua tierra, herramientas, electrodos, etc. En cuanto esté terminada la soldadura, los extremos de las tuberías 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.
- 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 serán amoladas de tal manera que el chaflán sea igual al de los tubos nuevos de fábrica.

4.9 Soldadura


- Se adoptan los términos de esta norma considerando los siguientes aspectos:
 - Contratista
 - Soldadura
 - Calificación de soldadores
 - Equipo
 - Materiales
 - Proceso de soldadura
 - Registro y reportes

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 76 de 140


- 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. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.
- La preparación, detalles de los biselados 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).
- 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 escobillados en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Si existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre -30° y $+30^{\circ}$).
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos. 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 77 de 140


- 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 (hotpass) 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 aprobase 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 78 de 140

- 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.
- 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 ("hotpass"), 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.


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 79 de 140

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

- 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.
 - c) 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 80 de 140


4.10 Inspección Después de la Soldadura

- 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. El contratista subcontratará los servicios de una empresa especializada en radiografía para efectuar este trabajo, previa aceptación de la supervisión y a costo del contratista.
- Antes de efectuar los trabajos de radiografía el contratista presentará a consideración de la supervisión, 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.
- Los exámenes no destructivos se realizarán con la frecuencia y de las formas siguientes:
 - a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.
 - b) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldado o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas.
 - c) Clase de localización 4, como es el caso de la línea, lugar donde existen edificaciones urbanas y el tráfico es bastante denso en un setenta y cinco por ciento de las juntas realizadas 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 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.

4.11 Radiografiado

- a) La calidad de la soldadura deberá ser verificada mediante inspección no destructiva. La inspección no destructiva podrá consistir en examen radiográfico,

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 81 de 140

pruebas de partícula magnética, u otros métodos aceptables. Queda prohibido usar el método de trepanación no destructiva.

b) Los siguientes números mínimos de soldaduras a tope de campo deben ser seleccionadas al azar, por la compañía operadora, de entre las soldaduras realizadas en el día, para exámenes de construcción. Cada soldadura así seleccionada deberá ser examinada en toda su circunferencia o de otra manera las longitudes equivalentes de las soldaduras deberán ser examinadas si es que la empresa operadora escoge examinar solamente una parte de la circunferencia de cada soldadura.

Deberán examinarse los mismos porcentajes mínimos para doble terminación en punta de rieles o en playa


- (1) 10% de soldaduras en Localidades de Clase 1
- (2) 15% de soldaduras en Localidades de Clase 2
- (3) 40% de soldaduras en Localidades de Clase 3
- (4) 75% de soldaduras en Localidades de Clase 4
- (5) 100% de soldaduras en estaciones de compresión, y en cruces de ríos principales o navegables, cruces de carreteras principales, y cruces de ferrovías, si resulta práctico, pero en ningún caso menos del 90%. Todas las soldaduras de conexión que no se sometan a pruebas de presión, deberán ser examinadas. **Para el caso de la construcción de la variante se efectuará al 100% del total de las juntas.**

c) Todas las soldaduras que sean inspeccionadas deberán cumplir con los estándares de aceptabilidad de API 1104 o deben ser apropiadamente reparadas y reinspeccionadas. Los resultados de la inspección deberán de usarse para controlar la calidad de la soldadura.

d) Cuando se emplee la inspección radiográfica, deberá seguirse un procedimiento que cumpla con los requerimientos de API 1104.

e) Cuando el tamaño de tubería sea menor a NPS 6, o cuando el proyecto de construcción comprenda un número limitado de soldaduras que haga impráctica la inspección no destructiva, y se tiene el propósito de que la tubería trabaje a 40% o menos de la mínima tensión de fluencia especificada, las disposiciones a, b, c y d no serán obligatorias, siempre que la soldadura se inspeccione visualmente y sea aprobada por un inspector de soldaduras que esté calificado para ello.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 82 de 140

f) Además de los requerimientos de inspección no destructiva delineados en las anteriores líneas, la calidad de la soldadura deberá ser controlada continuamente mediante personal calificado para ello.

4.12 Revestimiento de la Tubería con Mantas Termo – Contraíbles

- El revestimiento de todas las uniones de las tuberías de acero, deberán ser revestidas con mantas termocontraíbles (providas por YPFB), en el caso de no contar con cinta de protección anticorrosiva y cinta de protección mecánica.
- El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada que tenga conocimientos en revestimientos de tubería con mantas termocontraíbles, debiendo presentar los respaldos que lo acredite al supervisor de Obra de YPFB.
- Este trabajo será controlado por el supervisor de Obra de YPFB, el cual podrá exigir su cambio en caso de existir fallas durante el manto de la tubería; así como de la manta utilizada durante el revestimiento de la tubería, la reposición de la manta correrá por cuenta de la empresa contratista.

4.12.1 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 termocontraíbles, se deberán aplicar sobre todo a tuberías con revestimiento multicapa, esto con la finalidad de proteger el sector de la junta soldada.

4.12.2 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:

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 83 de 140

- ✓ 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. Para el caso de la variante de red primaria utilizar el arenador o equipo brestleblaster.

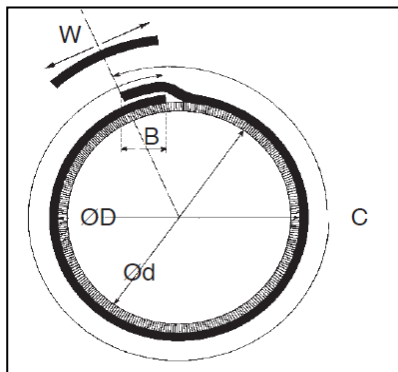
4.12.3 Preparación de la MantaTermocontraible

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

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

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

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



Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 84 de 140


Figura 1. Diagrama de colocado de la manta

Tabla 2. Dimensiones del Colocado de la Manta

$\varnothing D$	$\varnothing d$	C		B		W	
Plg. (0.001)	mm	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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 85 de 140

4.12.4 Pre calentamiento

- 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).

4.12.5 Colocado del Primer

- El primer mezclado tiene una vida útil de aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente después del mezclado. Mientras mantenga consistencia líquida puede ser empleado.
- Existen mantas que vienen con el primer adherido, si ese fuera el caso se obvia este punto


4.12.6 Colocado de la Manta Termocontraible

- 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 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 2. 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 86 de 140


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.
 - 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.

4.12.7 Prueba de Adherencia

- Aplica a todas las juntas en las que se utilizará una manta termocontraíble para revestimiento anticorrosión. Se escogerá aleatoriamente una junta revestida del día anterior para realizar las pruebas descritas líneas más abajo.
- 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 termocontraíble, 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 mantedores calificados.
 - ✓ La inspección de adherencia debe ser verificada preferentemente y de ser posible a una temperatura de la manta termocontraíble de **máximo 25 °C**, la cual será verificada a través de un medidor de temperatura (ambos, tubería y manta termocontraíble, deberán encontrarse a dicha temperatura)

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 87 de 140


- ✓ 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.

Tabla 3. 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 termocontraíble, 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 88 de 140

4.12.8 Revestimiento de la Tubería con Poliken


- Toda cañería, deberá ser enterrada y protegida por:
 - una capa de pintura imprimante (primer).
 - una capa de revestimiento anticorrosivo interno, con traslape mínimo de $\frac{3}{4}$ ".
 - una capa de revestimiento externo protector mecánico, con traslape mínimo de $\frac{3}{4}$ ".
 - una capa de revestimiento antirroca, si así lo requiera el supervisor.
 -

El revestimiento de la tubería de acero, está dirigido a los lugares donde no se puede realizar el manto del mismo.

4.12.9 Consideraciones Para los Revestimientos

- Está prohibido el revestimiento de la tubería si es que se presentan problemas de lluvias o humedad.
- Está prohibido el revestimiento de la tubería si la temperatura es inferior a las especificaciones del producto a utilizar.
- El "primer" deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.
- La superficie del metal a revestir debe estar en el momento de la aplicación del revestimiento, seca y exenta de manchas (antiguo revestimiento, pintura, grasa, restos de corrosión, etc.). Para cumplir este requisito se utilizarán cepillo de acero, lijas, disolventes, etc.
- El "primer" después del agitado cuidadoso para la homogeneización, debe ser aplicado considerando que debe ser realizado hasta cuatro horas después de preparada la superficie, en un espesor uniforme especificado por el fabricante.
- Está prohibido el empleo de "primer" estirado o que contenga depósitos insolubles.
- El tiempo de secado del "primer" debe ser el especificado por el fabricante.
- Cuando la tubería presente soldaduras prominentes, se recubrirá cada cordón con una cinta de ancho suficiente como para cubrir la soldadura sin que existan protuberancias o pliegues.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 89 de 140


- La aplicación de los revestimiento deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.
- El revestimiento deberá aplicarse a una temperatura superior a 4 °C, con una tensión especificada por el fabricante. La envoltura en lo posible deberán ser hecha a máquina.
- En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos $\frac{3}{4}$ " de traslape.
- El revestimiento mecánico deberá tener las mismas consideraciones que para el revestimiento anticorrosivo, pero el traslape no debe quedar encima del traslape del revestimiento anticorrosivo.
- En los terrenos donde exista agua, como en los cruces de ríos o arroyos el traslape será de 50% en el caso de revestimiento anticorrosivo y $\frac{3}{4}$ " del revestimiento mecánico.
- En terrenos donde la formación pedregosa/rocosa es excesiva deberá colocarse revestimiento antirroca.
- En cañerías que van a ser lastradas y/o cementadas, los revestimientos anticorrosivos y mecánico deberán estar presentes en cincuenta por ciento respectivamente.

4.12.10 Inspección y Reparación

- La inspección cuidadosa del revestimiento deberá incluir observación visual del traslape y, a solicitud del supervisor el paso sobre la cañería de un detector de prueba provisto por el contratista, inmediatamente después de aplicar el revestimiento.
- El tiempo que se permita entre la operación de control del revestimiento y la de bajada del caño a la zanja será como máximo dos horas.
- Los lugares defectuosos serán indicados claramente por el supervisor, marcado y reparados por inmediatamente por la remoción del revestimiento externo en el área dañada y aplicando el "primer" y una capa de cinta anticorrosivo en forma circular o helicoidal, de tal manera que el parche sea por lo menos cuatro pulgadas más allá de las zona dañada.

4.12.11 Manejo de la Tubería Revestida.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 90 de 140

- El contratista deberá eliminar agua de la zanja, con el fin de que al bajar la cañería la misma no ofrezca dificultades en las tareas, los gastos de bombeo de agua estarán a cargo del contratista.
- La cañería revestida será bajada a la zanja, si se requiere que descansar se lo hará sobre superficies acolchonadas, la tubería revestida tendrá un máximo de cien metros fuera de la zanja.
- La cañería será bajada utilizando cinturones acolchonados de marea que se evite el daño del revestimiento.
- En la operación de bajado de la tubería revestida, debe tenerse cuidado con el balanceo y el raspado con las paredes de la zanja.
- Todas las curvas de la cañería deben coincidir con las curvas de la zanja, sin que la cañería quede apretada contra las paredes de la zanja. El contratista preverá que la zanja quede en óptimas condiciones.

4.13 Inspección de revestimiento

4.13.1 Objetivo

Establecer la metodología a ser empleada en la prueba de discontinuidad eléctrica en revestimiento anticorrosivo con la utilización del detector Holiday.

4.13.2 Alcance


Este procedimiento se aplica a la construcción, montaje y mantenimiento de ductos en general.

4.13.3 Equipo de inspección medición y prueba a utilizar

Un equipo detector de fallas en revestimiento anticorrosivo, el cual está compuesto generalmente de de los siguientes elementos:

- Baterías.
- 1 cargador de batería (110V o 220V)
- 1 Destornillador para cambio de voltaje.
- 1 Cable de tierra de longitud

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 91 de 140

- 1 Varilla de manipulación.
- 1 Porta electrodo (para usar con los electrodos)
- Electrodo para tubería de 2", 3", 4", 6" y 8"

4.13.4 Normas de referencia

NACE RP0274-2004 Standard Recommended Practice High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings.

4.13.5 Procedimiento

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


4.13.6 Condiciones de campo

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

4.13.7 Selección de la tensión de inspección

- Verificar la tensión de inspección de acuerdo a datos del revestimiento proporcionados por el fabricante.

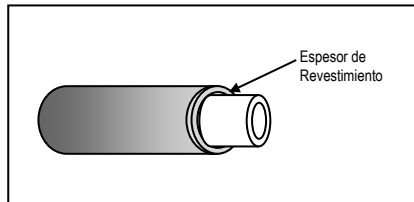
Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 92 de 140

- El valor mínimo de tensión debe estar dentro del 20% del voltaje calculado por la siguiente fórmula:

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

Donde: V = voltaje de prueba en Voltios.
 T = espesor del revestimiento mils (milésimas de pulgada)
 K = constante de 1,250 para revestimientos superior a 30 mils y 525 para menores a 30 mils)




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

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

Ejemplos de tensión especificados para marcas:

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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 93 de 140

- ✓ Tensión mínima 5000 V
- ✓ Tensión máxima 7500 V

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

- ✓ Tensión mínima 8000 V
- ✓ Tensión máxima 11000 V

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

- ✓ Tensión mínima 12000 V
- ✓ Tensión máxima 15000 V

*** Fuente: Ficha Técnica del fabricante.

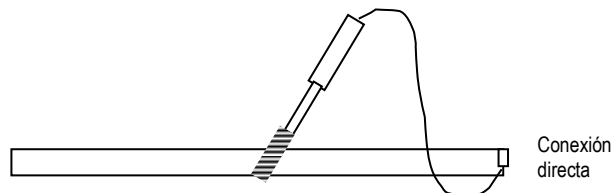
4.13.8 Preparación de equipo.

- Equipo a utilizar: Holiday Detector
- Para la manipulación del equipo el personal debe portar con su EPP.


4.13.9 Forma de cerrar el circuito

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

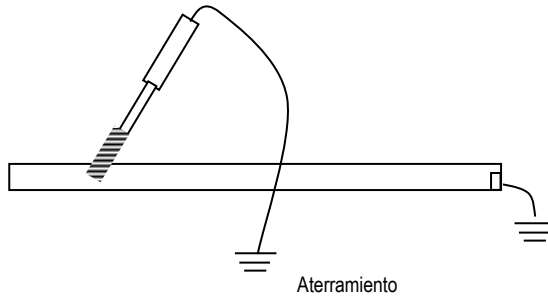
1.- Conexión directa, se debe realizar la conexión directo entre la tubería y el equipo holiday detector mediante el cable de tierra, con el uso de grampas, horquillas o clavija.



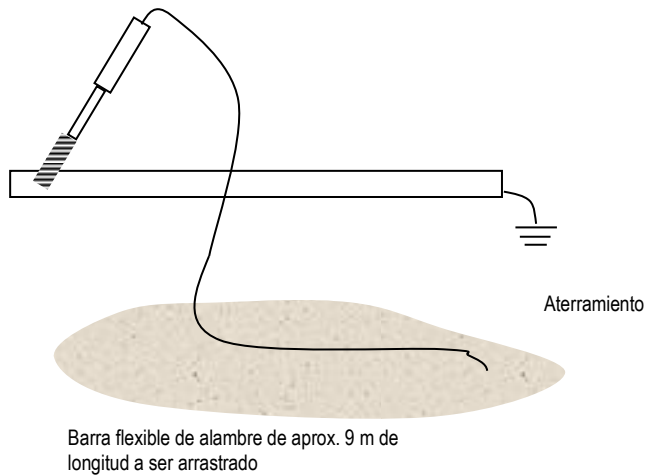
Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 94 de 140

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




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



Nota: En aéreas áridas, arenoso o rocoso de alta resistividad eléctrica, la conexión directa del cable de tierra entre la tubería de metal y la terminal de aterramiento del holiday detector debe ser mantenida.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 95 de 140

4.13.10 Inspección

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

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

Nota: Antes de cada jornada de trabajo y siempre que haya dudas sobre el perfecto funcionamiento del equipo debe ser realizada la verificación de funcionamiento del equipo (ver párrafo 5.5).

Cuando una falla es evidenciada por la alarma sonora, el electrodo puede recalibrarse para delimitar el área que presenta el problema.

Marcar las áreas donde el detector señale las fallas para su corrección.

Repetir el procedimiento en las áreas de falla que fueron marcadas y corregidas.

4.13.11 Ensayos realizados para verificación funcionamiento de equipo

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


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

Realizar un orificio en el revestimiento, a un mínimo de 15 pulgadas (381 mm) del extremo del tubo, utilizando una herramienta puntiaguda para alcanzar la superficie del tubo. Puede ser utilizado un orificio ya existente.

Mover el electrodo detector de resorte para el frente y para atrás pasando sobre el orificio.

Si el aparato detecta la presencia de la falla, la tensión quedará ajustada igual a la tensión inicial.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 96 de 140

Si el aparato no detecta la falla, aumentar la tensión lentamente hasta que el aparato pueda detectarla, emitiendo una señal sonora característica, no debiendo ser pasada la tensión máxima de prueba.

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

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

4.13.12 Seguridad operativa y salud ocupacional

PRECAUCIONES


- Es recomendable que el Detector no se utilice cerca de aparatos electrónicos sensibles, tales como equipos informáticos.
- El Detector no deberá utilizarse en ambientes combustibles o inflamables, puesto que un voltaje de prueba puede ocasionar la generación de un arco o una chispa, provocando una explosión. Consultar con el encargado de seguridad, antes de proceder a la realización de cualquier prueba.
- Al someter a prueba el interior de una cámara ó ambiente cerrado, compruebe que esté libre de cualquier residuo de disolventes o gas que pudiera haber quedado.

4.14 Previsiones aplicables a obras especiales.

4.14.1 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 97 de 140

- 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. ó bien en conformidad con el supervisor de obra (ver plano en anexo).

4.14.2 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 4).
- Otras consideraciones serán absueltas por la supervisión.


4.14.3 Construcción de bloques de Hormigón Armado H°A°.

- Los bloques serán construidos con hormigón armado (Ver plano 8), en una dimensión de 1x0.7x0.15, para la protección de la tubería en cruces de avenida de alto tráfico, tendrán forma rectangular, debiéndose utilizar aditivos que eviten el ingreso de agua por filtración.
- El hormigón, puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.
- Los bloques, sólo deben ser manipulados después de transcurrido el tiempo de fraguado necesario, para que su movimiento no amenace la integridad del revestimiento con el hormigón, el tiempo variará de acuerdo con el método empleado, los aditivos y acelerantes utilizados, los cuales deben contar con procedimientos calificados.
- El hormigón armado tendrá la siguiente dosificación de mezclado, con la menor cantidad de agua posible para lograr una mejor resistencia:
 - 3 cajas de grava
 - 2 cajas de arena
 - 1 bolsa de cemento

4.14.4 Señalización de la Línea.

- El contratista deberá marcar en el sitio de la obra, el trazo definido de la línea.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 98 de 140

- El marcado se realizará utilizando estacas de madera de 0.5 cm. x 0.5 cm. y 50 cm. Delargo, 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.

4.14.5 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 5.
- 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 5.

**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 cruzamiento	Cruce con otros ductos o cables	ATENCIÓN CRUCE ((Nombre del ducto) / (potencia) Prof. ____ m-
	Advertencia de travesía	En áreas de válvulas a lo largo del ducto	PELIGRO NO FUMAR VÁLVULA DE BLOQUEO

4.14.6 Protección y Restauración del Derecho de Vía

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 99 de 140


- 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:
 - a) Retiro de todos los escombros, equipos y materiales en exceso o rechazados.
 - b) Restauración de la configuración original del terreno, después de la compactación mediante la reposición de aceras, calzadas, vías de circulación pública y privada, especialmente en las áreas con más casas o residencias.
 - c) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
 - d) 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 provisorias, 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.

4.15 Reposición

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 100 de 140

4.15.1 Definición

Consiste en el trabajo de reponer la cobertura original del terreno de acuerdo a las normas o procedimientos exigidos por el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto (GAMEA).


Este ítem se refiere a la ejecución reposición de calzadas y aceras con piedra manzana, losetas, adoquines, ladrillos, pavimentos flexibles (asfalto) y pavimentos rígidos (hormigón), en los sectores singularizados en los planos de construcción y de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

4.15.2 Ejecución

- El ejecutor, luego de haber rellenado la zanja, y que la misma esté correctamente apisonada con la seguridad de que no existirán hundimientos, procederá a la reposición de tal manera que las aceras y/o calzadas queden como generalmente se encontraban.
- En caso de que los lugares repuestos presentasen hundimientos posteriores, estos deberán ser reparados a costo del ejecutor.
- El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo y todos los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos señalados anteriormente.
- La piedra a emplearse será la llamada "manzana", procedente de lechos de ríos, sin ángulos y de tamaño uniforme, preferentemente entre 10 a 14 cm. las de mayor tamaño podrán ser utilizadas como maestras.
- El adoquín será del tipo denominado piedra de Comanche, tendrá forma regular y sus dimensiones serán de aproximadamente 28x11x10 centímetros.
- Las losetas a emplearse serán de la forma y dimensiones de las losetas removidas y deberán ser de hormigón simple con una resistencia cilíndrica mínima a la rotura a los 28 días de 240 Kg/cm². (esto en el caso de que las piezas removidas se hayan quebrado).

4.16 Empedrado

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 101 de 140

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se efectuará el movimiento de tierras necesario para llegar a la subrasante, conservando el bombeo respectivo de acuerdo al ancho de la vía.
- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una subbase, donde irá apoyado el empedrado.
- Una vez que se haya logrado la compactación de la subrasante y haya sido aprobada por escrito por el Supervisor de Obra, se procederá a la ejecución del empedrado, colocando las piedras "enclavadas" en el terreno, fijando previamente las "maestras" que estarán alineadas y al nivel adecuado conforme a la cercha.
- Las maestras serán determinadas basándose en el cordón ya construido y estarán dispuestas cada metro en el sentido transversal a la calle y cada tres metros longitudinalmente con relación al eje de la calzada.
- La colocación de la piedra manzana, entre las maestras longitudinales y transversales, deberá efectuarse nivelando la superficie con una regla de madera, de modo que una vez que se haya apisonado debidamente, la superficie sea homogénea.
- Los huecos que quedan entre las piedras deberán ser rellenadas con tierra cernida, calafateando con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta y lisa.

4.17 Adoquinado

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se efectuará el movimiento de tierras hasta llegar a la subrasante respectiva, conservando el bombeo de acuerdo al ancho de la vía.
- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado el adoquinado.
- Una vez nivelado el terreno y consolidada la subrasante se extenderá una capa de arena silíceo gruesa de 4 cm. de espesor, uniformemente en toda la extensión de la superficie destinada al pavimento de la calzada.
- Encima de la capa de arena se colocarán los adoquines debidamente nivelados 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 102 de 140

- 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.
- Se dejará un espacio de 10 a 15 mm. entre adoquín y adoquín, el mismo que deberá rellenarse y calafatearse con arena silíceo 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.


4.18 Enlosetado

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado el enlosetado.
- Preparada la subrasante, se colocará una capa de arena de 7 cm. de espesor, la misma que servirá para el asentamiento de las losetas.
- La arena de la capa base deberá ser limpia y con la granulometría siguiente:

TAMIZ	TOTAL % QUE PASA EN PESO
No. 4	100
No. 16	95 – 100
No. 50	40 – 80
No. 100	10 – 30
No. 200	3 – 5

- La capa de arena deberá ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada con una regla, dándole una pendiente transversal del 2% al 3%.
- Las losetas deberán colocarse en ángulo recto al eje de la calle, debiendo verificarse este aspecto en forma permanente.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 103 de 140

- Las losetas deberán ser colocadas con sus juntas cerradas.
- Las juntas entre losetas no deberán exceder de 2 a 3 mm. como máximo. Esta abertura se producirá automáticamente con el vibrado de la superficie enlosetada.
- El pavimento se compactará al nivel deseado, utilizando una plancha vibradora adecuada para este propósito.
- Las juntas se rellenarán con arena fina de grano uniforme.

4.19 Carpeta

- Este ítem se refiere al hormigonado de las aceras de concreto con empedrado, en los espacios de circulación externa en los lugares que se indican en los planos de detalle y/o instrucciones del supervisor de obra.
- El hormigón debe tener una dosificación de 1:2:3.
- El cemento, la arena y grava deben cumplir con los requerimientos establecidos en el ítem “Materiales de Construcción”.

4.19.1 Procedimiento Para la Ejecución


Primero se extraerá la capa vegetal en aproximadamente 5 cm. Posteriormente se colocará el material de relleno con un espesor de 4 cm. Como mínimo y se procederá al vaciado del mortero de concreto en dosificación de 1:3.

- Una vez seco se procederá al pintado con el asfaltex sobre la superficie terminada y se recubrirá pegando con membrana geotextil de aluminio, cuidando que este último sea rasgado.
- Y finalmente se hormigonera a nivel, comprobando las pendientes a los canales con una dosificación de 1:2:3, con un e=4 cm.(dependiendo del lugar), y se espolvoreará con una mezcla de cemento y arena fina cernida esparciendo y enluciendo con una llana metálica.

5 Limpieza de Veredas, Calles y Avenidas.

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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 104 de 140

5.1 Montaje e Instalación de Válvulas

- Se construirá cámaras donde se instalaran válvulas de derivación o troncales de la distribución del gas natural.

5.2 Construcción de Cámaras de Derivación


- Las cámaras se construirán con hormigón armado, en una dimensión de acuerdo a los accesorios a instalar, capaz de soportar alto tráfico, tendrán forma rectangular, se hará la previsión de que esta sea estanca, debiéndose utilizar, aditivos que eviten el ingreso de agua por filtración.
- La tapa será construida de acero fundido, deberá preverse para alto tráfico, capaces de soportar camiones de alto tonelaje.
- La tubería dentro de la zanja será pintada con doble capa una de pintura anticorrosiva y la otra de color amarillo, para mostrar que la tubería es de gas.
- La cámara deberá tener el acceso de hombre además del respectivo sistema de venteo
- El hormigón armado tendrá la siguiente dosificación de mezclado, con la menor cantidad de agua posible para lograr una mejor resistencia:
 - 3 cajas de grava
 - 2 cajas de arena
 - 1 bolsa de cemento

5.3 Construcción de Bases de EDR

Las dimensiones de la base del EDR se encuentran detalladas en el Plano N°7. La base para la EDR será construida de acuerdo al Plano N°8 con las siguientes especificaciones:

- Doble encadenado de hormigón armado de dimensiones 0.20 m x 0.25 m
- Cuatro columnas de hormigón armado.
- Cuatro paredes de hormigón ciclópeo.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 105 de 140

5.4 Prueba Hidráulica


5.4.1 Alcance

- 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:
 - a) Del suministro y de la puesta a disposición en la obra de todos los materiales e instrumentos necesarios para la realización de las pruebas, incluyendo los medios de transporte y comunicación.
 - b) De la puesta a disposición de los equipos necesarios de los materiales en obra en buenas condiciones de seguridad.
 - c) De la puesta a disposición de la mano de obra necesarias para la realización de las pruebas.
 - d) 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.
 - e) El contratista deberá presentar el procedimiento de ejecución de la Prueba Hidráulica para la correspondiente aprobación del Supervisor con la anticipación respectiva.
 - f) 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.

5.4.2 Documentos de Consulta.

- El contratista dará parte con 10 días de anticipación la realización de la prueba hidráulica en la línea terminada. Para este efecto preparará mínimamente la siguiente documentación.
- Descripción de la línea de gas, mostrando los siguientes puntos
 - a) Vista en planta de la línea construida con accesorios e instrumentos ya instalados.
 - b) Perfil de la línea de gas construida
 - c) Presión de prueba en fábrica de los diversos constituyentes de la línea.
 - d) Diámetro, longitud y volumen.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 106 de 140

- Descripción además de características técnicas de los equipos y de los instrumentos de medida que se van a utilizar en las pruebas:
 - a) Estado y disposición de los dispositivos previstos para el llenado de agua y el desagüe.
 - b) Estado de los termómetros y manómetros.
 - c) Origen y análisis químico del agua prevista para el llenado de la tubería.
 - d) Estado y disposición de la bomba de agua


- Descripción de las pruebas
 - a) Procedimiento aprobado por el Supervisor.
 - b) Programa y duración de las pruebas (cronograma).
 - c) Presiones de prueba en los puntos más alto y más bajo de la línea, presiones de operación, presiones mínimas y máximas, etc.
 - d) 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 calibración de los instrumentos, de 6 meses a un año como máximo, 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.

5.4.3 Seguridad Industrial

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 107 de 140

- 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 los trabajos a ejecutarse, dichas consideraciones deberán ser contempladas en un procedimiento elaborado por el encargado de seguridad y debe ser incluido en el Procedimiento de Prueba Hidráulica para su posterior aprobación, si corresponde.
- Todas las precauciones deberán satisfacer a las prescripciones reglamentarias y a las reglas del arte y deberá comprender la totalidad de los trabajos a ejecutarse.
- Ningún trabajo será autorizado cuando la línea esté presurizada.
- Los puntos especiales deberán ser vigilados cuidadosamente durante 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.

5.4.4 Equipos e Instrumentación.

- El contratista suministrará en buen estado de funcionamiento los equipos e instrumentos necesarios para las pruebas:
 - Trampas para pistones (“chanchos”)
 - Chanchos de media y baja densidad, con preferencia 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 108 de 140

- Termómetros para medir la temperatura
- Registrador de presión y temperatura
- Caudalímetro
- Equipo para la medición del pH
- Protección de los instrumentos instalados en la prueba hidráulica.
- Medios de transporte y comunicación


5.4.5 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, al inicio y al final de la línea, que se considera igual a la del agua.

Una vez aprobado el procedimiento de prueba hidráulica, el contratista ejecutará la misma en cuanto haya recibido la orden escrita y/o visto bueno 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 a solicitud de la supervisión.
- Previo al inicio de los trabajos, el contratista se encargará de instalar la “caseta de medición” respectiva, que incluya las condiciones mínimas necesarias para las labores de anotación de datos, elaboración de actas, etc., y/o cualquier actividad relacionada a la Prueba Hidráulica; la misma debe contar con protección contra los rayos del sol a objeto de evitar sobrecalentar los instrumentos y de ser necesario para la protección ante cualquier clima adverso.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 109 de 140

5.4.6 Elevaciones Máximas y Mínimas

- Durante la prueba hidrostática considerar la diferencia de alturas si es necesario para el cálculo de presiones.

5.4.7 Limpieza Previa y Calibración

Con la finalidad de asegurar la limpieza interna y la inexistencia de aplastamientos, ovalizaciones o reducción de la sección interna de la tubería, la línea a probar debe ser recorrida por lo menos por un "pig" de limpieza y por una platina calibradora, observándose lo siguiente:

- Antes de la prueba hidráulica, la línea debe ser limpiada con el pasaje "Pig" de limpieza y platina calibradora, con el fin eliminar sedimentos de escorias y elementos que puedan perjudicar la normal realización de la prueba.
- El pasaje de los Pig de Limpieza debe repetirse hasta que sea aceptable el grado de limpieza. Se pasaran Pig's limpieza de esponja liviana y Pig's de cepillos banda cruzadas.
- El lanzamiento de la platina calibradora se deberá realizar con un intervalo mínimo de 1000 m, después del lanzamiento del "pig" de limpieza. El pig que contiene la platina de acero estará conformado por discos de poliuretano y una Platina Calibradora.
- El diámetro de la platina calibradora debe ser calculado, utilizando la siguiente fórmula, considerando para el cálculo de la platina el espesor de pared mayor, de la tubería construida.

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


Donde: D_p = diámetro de la platina (pulg.);

DE = diámetro externo del tubo (pulg.);

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

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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 110 de 140

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K (pulg.)

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

Notas:

CC =con costura


SC = sin costura

- e) La platina calibradora será de acero con espesor 1/4".
- f) Se instalará un manómetro, en el cabezal lanzador donde se lanzará la Platina Calibradora.
- g) Los puntos de la línea que provoquen aplastamiento de la Platina Calibradora deben sersustituidos.
- h) En caso de que la Platina Calibradora salga dañada y la línea se encuentre enterrada,se acortará la longitud del tramo a probar hasta identificar el tramo que presenta abolladuras,para ser reemplazado.
- i) Después de la sustitución de los tramos con aplastamiento, la línea debe ser nuevamente recorrida por la Platina Calibradora.
- j) En el extremo opuesto al lugar de lanzamiento, se instalará un cabezal de recepción de la Platina Calibradora, para evitar que salga impulsada y pueda ocasionar daños.
- k) Para que la línea sea considerada aceptada para la prueba hidráulica, la Platina calibradora no debe presentar ningún daño, no debe sufrir desgaste en el recorrido en todo su perímetro, no debe presentar evidencias de daños como fisuras, dobladuras y/o depresiones. Si no presentara deformaciones según lo establecido en este punto, la corrida de la Platina Calibradora se dará por aprobada.

5.4.8 Llenado de Agua.

- Una vez limpiada la tubería el contratista procederá al llenado de la tubería con agua.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA


	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 111 de 140

- 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 500mg/litro. Asimismo el valor de la concentración de coleriformes deberá estar comprendido dentro de lo estipulado por la Ley del Medio Ambiente y el Banco Mundial.
- El distribuidor (supervisión) podrá solicitar la adición de productos inhibidores.
- Para el llenado de agua el contratista procederá de la siguiente manera:
 - a) La línea se llenará con agua correspondiente a la capacidad de 200 a 400 m. de la canalización.
 - b) Un pistón limpiador de un modelo apropiado, que sea capaz de sacar el aire de manera eficaz se introducirá en la línea.
 - c) Luego la línea se llenará con una cantidad de agua correspondiente a la capacidad de una longitud de 100 a 200 m.
 - d) 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.
 - e) 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 la de llenado.
 - f) 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.
 - g) Se eliminará cualquier traza de aire de los manómetros.
 - h) El número de pistones lanzados en la línea y recibidos en la trampa deberán ser contados en un impreso especial.
 - i) 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.
 - j) Una vez que se ha llenado la tubería se procederá a la elevación de la temperatura evitando la introducción de aire.

5.4.9 Presurización

- Inmediatamente de llenada de agua la tubería, se procederá a la elevación de la presión en sus etapas respectivas para la prueba de resistencia.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 112 de 140

- 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.


5.4.10 Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica

- Se realizará la prueba como un sistema cerrado donde no exista inyección ni purga de agua.
- Para evitar efectos de aumento de presión por elevada temperatura, se programará la realización de la prueba en una hora donde la misma es mas invariable (madrugada o entrada la noche).
- La presión de ensayo debe mantenerse por 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.

5.4.11 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
- Se realizará la prueba como un sistema cerrado donde no exista inyección ni purga de agua.
- Para evitar efectos de aumento de presión por elevada temperatura, se programará la realización de la prueba en una hora donde la misma es mas invariable (madrugada o entrada la noche).
- 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.
- 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 cada hora o en la frecuencia que la supervisión instruya.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 113 de 140

- Si durante la prueba se detectan fugas, estas deben repararse y programar nuevamente la prueba.
- Se aclara a la empresa contratista que el único criterio para la aceptación de la prueba de fugas es el siguiente:

Para el caso en que la temperatura inicial (T_i) de la prueba sea mayor a la temperatura final de prueba (T_f), la presión admisible será dada por la diferencia de presión inicial (P_i) menos la presión total calculada DP , y el criterio de aceptación tendrá que cumplir que $P_i \geq P_f \geq P_{adm}$.

Para el caso en que la temperatura inicial de la prueba sea menor a la temperatura final de prueba, la presión admisible será dada por la suma de presión inicial mas la presión total calculada DP , y el criterio de aceptación tendrá que cumplir $P_i \leq P_f \leq P_{adm}$.

5.4.12 Despresurización

- Una vez que la prueba de estanquidad ha sido satisfactoria, la presión en la línea será llevada a la atmosférica abriendo las válvulas y haciendo que el agua corra hacia el sector más bajo.


5.5 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 una cisterna para su posterior tratamiento, si corresponde.
- Una vez que la presión ha bajado se procederá al secado de la tubería.

5.5.1 Secado de la Línea

- Para el limpiado se procederá al paso de “chanchos” de espuma. Los pasos se realizarán siempre en el mismo sentido.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 114 de 140

- 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 distribuidor 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.


5.6 Puesta en Marcha

La puesta en marcha de las instalaciones son todas las actividades necesarias para, después de la finalización de los trabajos de construcción y montaje del ducto (variante de red primaria) colocarlo en condiciones de ser pre-operado con el producto previsto, este trabajo debe ser coordinado con el supervisor de YPFB.

5.7 Formato 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 a evaluación el Informe Final de Resultados de la prueba con los siguientes elementos:
 - a) Nombre del contratista que ha realizado la prueba
 - b) Nombre de la línea
 - c) Naturaleza de la prueba y presión de prueba
 - d) Fecha de la prueba
 - e) Acta de la prueba mencionando los valores de las temperaturas y de las presiones anotadas en la prueba.
 - f) Informe que incluya a detalle la ejecución de la Prueba Hidráulica que contenga como mínimo: cálculos (evaluación de prueba hidrostática), informe de las eventuales fallas y reparación de las

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 115 de 140

- mismas, reporte fotográfico, diagramas, conclusiones, etc., todo en función al Procedimiento de Prueba Hidráulica aprobado.
- g) Informe de la operación de secado con metanol (si se hubiera hecho).
 - h) Fecha de la anterior operación
 - i) Firma del contratista que ha realizado la prueba
 - j) Certificado de la prueba con la firma del distribuidor.

El contenido del Informe Final de Resultados es enunciativo y no limitativo. Una vez que Supervisión evalúe el Informe de Resultados de la Prueba Hidráulica y en función al cumplimiento del Procedimiento de Prueba Hidráulica y al Criterio de Aceptación, se procederá a la aprobación de los resultados, si corresponde.

5.8 Provisión y colocado de letrero de obras

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la obra, serán proporcionados por el CONTRATISTA.


5.8.1 Procedimiento para la ejecución

El CONTRATISTA deberá proveer y colocar dos letreros 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, debiendo colocar un letrero en cada extremo de la obra.

El letrero deberá estar elaborado en lona con densidad de 18 onzas/m², 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 116 de 140

deterioro por exposición a la intemperie. (Ver Figura 1 Esquema representativo de letrero)

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 piso con cemento y grava, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. La altura final del letrero debe estar en 4,5 metros de forma tal que sea visible y de fácil identificación.

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.

Para la elaboración del letrero, el contratista se apersonará al supervisor asignado de YPFB para pedir en digital el letrero editable y de alta resolución actualizado.


Esquema representativo del letrero

2.8 m

2.0 m




Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 117 de 140

SECCIÓN 7

DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LA OBRA (CALIFICABLE)


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 118 de 140

CONTENIDO

1. DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR LOS PROPONENTES PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	119
1.1 Experiencia general:	119
1.2 Experiencia específica:	119
1.3 Experiencia personal técnico:	119
1.4 Documentos adicionales:	120
2. GARANTIAS.....	121
2.1 Garantía de seriedad de propuesta.....	121
2.2 Garantía de cumplimiento de contrato	121
2.3 Garantía adicional a la garantía de cumplimiento de contrato de obras:	121
2.4 Garantía de correcta inversión de anticipo	121
2.5 Garantía de la obra	121
3. SEGUROS.....	122

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 119 de 140

1. DOCUMENTACIÓN A SER ENTREGADA POR LOS PROPONENTES PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

La siguiente documentación deberá ser presentada en la propuesta:

1.1 Experiencia general:

- Experiencia de la Empresa que demuestre los trabajos efectuados en diseño, construcción, operación y mantenimiento en ductos del sector hidrocarburos, por lo menos de 3 años.


1.2 Experiencia específica:

- Currículo de la Empresa (con documentos de respaldo que acrediten 2 años de Experiencia en Diseño, y construcción de redes primarias.

1.3 Experiencia personal técnico:

- Residente de obra:** Curriculum del Tec. o profesional (carrera de Ingeniería Petrolera, Civil, Mecánica o Industrial), que acredite 3 años de experiencia general y mínimo 2 años de experiencia específica en obras mecánicas y civiles.
- Inspector de calidad:** Curriculum del Tec. o profesional (carrera de Ingeniería Petrolera, Civil, Mecánica o Industrial), que acredite 2 años de experiencia general y mínimo 1 año de experiencia específica en obras mecánicas y civiles.
- Soldador calificado:** Curriculum del Téc. soldador calificado 6G que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- Mantero:** Curriculum del Tec. Mantero, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- Operador de Holliday:** Curriculum del Tec. Operador de holiday, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 120 de 140

- **Encargado de la prueba hidrostática:** Curriculum del Tec. O profesional, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Encargado de curvado en tubería:** Curriculum del Tec. O profesional, que acredite mínimo 2 años de experiencia general y 1 años de experiencia específica.
- **Encargado de seguridad industrial y salud ocupacional:** Curriculum del Tec. o profesional del área de seguridad industrial y salud ocupacional, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Topógrafo:** Curriculum del Tec. o profesional topógrafo, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.


Estos documentos deberán estar debidamente respaldados de buena fe, si fuere necesario se solicitara la presentación de estos documento en original, la falsedad de estos documentos será causal de descalificación.

1.4 Documentos adicionales:

Adicionalmente las empresas proponentes deberán presentar:

- Resolución administrativa vigente otorgadas por la ANH en las categorías industrial y/o redes de gas
- Metodología de ejecución del proyecto (número de frentes).
- plan de trabajo.
- cronograma de ejecución del proyecto (del inicio hasta el final en función del plazo de ejecución de la obra).
- procedimientos técnicos de cada ítem.
- propuesta técnica: ingeniería básica para el cruce especial (fotografía 12).
- Listado de equipos.
- Personal mínimo (organigrama).
- Propuesta económica: La Empresa Contratista deberá hacer conocer los montos por ítem y global de la propuesta, se deberán incluir los Impuestos de ley correrán a cargo de la empresa contratista.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 121 de 140

En la sección 3, se adjuntan las tablas de volúmenes de obras para el respectivo llenado por parte del proponente.

PARA EL PRESENTE TRABAJO SE RECOMIENDA CONTAR MINIMANTE CON 2 (DOS) FRENTES A FIN DE CUMPLIR CON EL PLAZO DE ENTREGA PROGRAMADO

2. GARANTIAS

2.1 Garantía de seriedad de propuesta

Para el presente proyecto la empresa **proponente** deberá presentar adjunto a su propuesta una boleta de seriedad de propuesta, con un valor del 1% del total del proyecto.

2.2 Garantía de cumplimiento de contrato

La garantía de Cumplimiento de Contrato debe ser presentada por el proponente **adjudicado** por un valor equivalente al Siete por Ciento (7%) del monto total del contrato en la boleta de garantía bancaria, que exceda en treinta (30) días calendario del plazo de entrega de la obra; y que cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, emitida a nombre de YPFB.

2.3 Garantía adicional a la garantía de cumplimiento de contrato de obras:

El proponente adjudicado, cuya propuesta económica este por debajo del 85% del precio referencial. El proponente adjudicado, deberá presentar una garantía adicional a la del cumplimiento del contrato, equivalente a la diferencia entre el 85% del precio referencial y el valor de su propuesta económica.


2.4 Garantía de correcta inversión de anticipo

Tiene por objeto garantizar la devolución del monto entregado al proponente por concepto de anticipo inicial. El monto de esta garantía será hasta un máximo del 20% del monto total del contrato y será por un monto equivalente al 100% del anticipo otorgado, debiéndose renovada mientras no se deduzca el monto total.

2.5 Garantía de la obra

Una vez que YPFB haya dado la conformidad a la recepción definitiva (documentado), la empresa **adjudicada** debe extender por escrito y por el representante legal, el documento notariado donde especifique un tiempo de garantía mínimo de 2 años por la ejecución de las obras civiles y mecánicas para la construcción de esta variante. En caso de fallas, la

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 122 de 140

subsanación deberá ser inmediata y todos los costos para subsanar el problema deberán correr por cuenta de la empresa adjudicada.


3. 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 se 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 deberá entregar al supervisor o al fiscal de obra, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro necesarios y de acuerdo a contrato, antes de la fecha de inicio de obras.


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 123 de 140

SECCIÓN 8

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 124 de 140

CONTENIDO

1. MODALIDAD DE ADJUDICACION	125
2. MÉTODO DE CALIFICACIÓN	125
3. FORMA DE ADJUDICACIÓN.	125
4. PLAZO DE ENTREGA.....	125
5. INFORME FINAL (DATA BOOK)	125
6. REUNION DE ACLARACION y VISITA PREVIA	126
7. MODALIDAD DE PAGO	126
8. OTROS REQUERIMIENTOS.....	127

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 125 de 140

1. MODALIDAD DE ADJUDICACION

El presente proyecto se realizara mediante el proceso de Contratación Directa Ordinaria.

2. MÉTODO DE CALIFICACIÓN

El método de selección y adjudicación para el presente proceso de contratación es por precio evaluado más bajo y con el cumplimiento de requisitos técnicos citados por Y.P.F.B.

3. FORMA DE ADJUDICACIÓN.

Se adjudicará la propuesta por el monto total, utilizando el método evaluado de menor costo, cumplimiento de requisitos técnicos y experiencia general y específica, de acuerdo a lo citado en estas Especificaciones Técnicas y normativa vigentes establecidas.

4. PLAZO DE ENTREGA.

Plazo de entrega: **60 días calendario** como máximo a partir de la Orden de Proceder, pudiendo ser menor de acuerdo al proponente.


5. INFORME FINAL (DATA BOOK)

Dentro del Plazo previsto para la ejecución del servicio, el Contratista entregará el informe final, el cual deberá contemplar lo siguiente:

RED PRIMARIA

- Documentos contractuales
- Contrato administrativo
- Orden de proceder
- Memorándum de nombramiento de supervisor
- Memorándum de nombramiento de fiscal
- Libro de órdenes
- Acta de entrega provisional
- Acta de entrega definitiva
- Descargo de materiales utilizados
- Informe de administración a cerca de materiales entregados a proyecto
- Comprobantes de salida de materiales entregados a supervisor
- Informe de supervisor de material utilizado en el proyecto
- Certificados de calidad de tubería
- Certificados de calidad de accesorios

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 126 de 140

- Capacidad, proyección de la demanda, MAOP, MOP Clase de trazado (Diseño)
- Informe proyecto de construcción de Unidad de Ingeniería
- Planos As Built con la siguiente información
- Posición de la red primaria en relación a la línea de centro del DDV o Calle o Avenida
- Ancho del derecho de Vía (si corresponde)
- Ubicación de las señalizaciones
- Plano de planta y de perfil
- Clasificación de los suelos encontrados
- Tipo de revestimiento de la tubería
- Identificación, localización y distancia a otras tuberías existentes en el trazado de la red primaria
- Ubicación de cruces especiales (ríos, quebradas, adosamiento y otros) y su respectivos planos de detalle
- Ubicación de cámaras de válvulas y respectivos planos de detalles
- Ubicación del sistema de protección catódica (rectificador, lecho anódico, ánodos de sacrificio y test point) con su respectivo plano de detalle en planta y perfil
- Welding map, señalando la ubicación de todas las juntas e interconexiones realizadas
- Especificaciones técnicas de todos los materiales empleados en la construcción del ducto (cañería, válvulas, bridas, válvulas de seguridad, etc.)
- MOP certificada por la prueba hidrostática
- Acta de autorización de inicio de operación de la ANH
- Registro de potenciales y resistividades de los suelos en la puesta en marcha del sistema de protección catódica.

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

6. REUNION DE ACLARACION y VISITA PREVIA


En forma previa a la presentación de las propuestas se realizará una Reunión de Aclaración, entre los Potenciales Proponentes y YPFB, a fin de responder las consultas que pudieran surgir de la lectura de los presentes Términos de Referencia.

El Contratista podrá, opcionalmente, realizar por cuenta propia una visita al lugar del presente proyecto.

7. MODALIDAD DE PAGO

Los precios de la propuesta deben estar expresados en moneda nacional.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 127 de 140

La modalidad de pago será contra avance de obra previa presentación de planillas de pago aprobado por supervisión y fiscalización, pudiendo darse un anticipo de hasta el 20%, previa presentación de la boleta de garantía por el mismo monto del anticipo de contrato de ejecución de obra; objeto de la presente contratación. La cancelación del saldo se realizará previa la conformidad por parte de YPFB, una vez concluida la obra en su totalidad y a satisfacción de YPFB.

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

El pago se realizara a través de transferencias bancarias vía Sistema Integrado de Gestión y Modernización Administrativa (SIGMA).

8. OTROS REQUERIMIENTOS

- **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:

$$M_i = \frac{2}{3} * \frac{DM_i}{n_i} * MT$$

Donde:

$$\begin{aligned}
 M_i &= \text{multa aplicada por incumplimiento del plazo en la actividad } i \\
 DM_i &= \# \text{ dias de mora correspondiente a la actividad } i \\
 n_i &= \# \text{ de días pactado para la conclusión de la actividad } i \\
 MT &= \text{Monto total de Contrato} \\
 i &= 1,2,3 \dots, k \text{ (k actividades)}
 \end{aligned}$$

El SUPERVISOR contabilizará la multa acumulada M_a sumando las multas establecidas por cada actividad, de acuerdo a la siguiente fórmula:


$$M_a = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_k$$

- **Garantía de correcta inversión**

La garantía de correcta inversión de anticipo será presentada hasta la amortización total del anticipo.

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


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 128 de 140

SECCIÓN 9

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 129 de 140

CONTENIDO

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.....	130
1.1 Residuos sólidos.....	130
1.2 Agua.....	132
1.3 Aire.....	132
1.4 Capacitación ambiental.....	133
1.5 Seguridad.....	133
1.6 Para el caso de campamentos.....	134
1.6.1 Residuos sólidos.....	134
1.6.2 Aguas residuales.....	135
1.6.3 Almacenamiento y manipulación de combustibles.....	135
1.6.4 Seguridad.....	136

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 130 de 140

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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 131 de 140

- Realizar las gestiones necesarias para contar con autorización del Municipio para la disposición de los mismos, si fuera necesario.
- 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 132 de 140

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:

- 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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 133 de 140

- 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:

- 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:

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 134 de 140

- 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


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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 135 de 140

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, uriniales y aguas servidas de uso doméstico, dichas 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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 136 de 140

- 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


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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 137 de 140


████ - 650

FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE, RED PRIMARIA

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 sólidos	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	alto	obligatorio	Acta de limpieza de obras de drenaje del área del proyecto, a conformidad de la fiscalización	

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 138 de 140

			drenaje.			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, esbaste 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	
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 correspo	Generación de polvo	Regado de material acordonado	medio	Opcional	Fotografías	


Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 139 de 140

	nde)						
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.

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA

	UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO	FORM. CBS-002
	OBJETO: CONSTRUCCION DE VARIANTE DE RED PRIMARIA A EDR-17, DISTRITO 14 DE LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 140 de 140

(*) 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

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

Elaborado por:	Aprobado por:
Supervisor UDOMEA	Jefe Unidad UDOMEA