



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

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADJUDICACIÓN DE  
BIENES Y SERVICIOS BAJO LA MODALIDAD DE  
CONTRATACIÓN DIRECTA POR LICITACIÓN**

**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA  
OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN  
DE LA EDR DEL DISTRITO  
MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL  
ALTO**

**MARZO - 2016**



## CONTENIDO

### SECCIÓN:

#### I. CONTRATACIÓN DE SERVICIOS

#### II. ANEXO I:

- MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL
- INFORMES AMBIENTALES

#### III. ANEXOS II: PLIEGOS TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES

#### IV. ANEXOS III: PLIEGOS TÉCNICOS DE OBRAS MECÁNICAS

#### V. ANEXOS IV: PLANOS Y FIGURAS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Johnny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



# SECCIÓN I

## CONTRATACIÓN DE SERVICIOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA

### 1. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 1.1 OBRAS CIVILES

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

#### 1.2 OBRAS MECÁNICAS

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

#### 1.3 PLANOS Y GRÁFICOS

En el Anexo IV del presente documento se encuentran detallados los gráficos que componen la presente especificación técnica, mientras que el plano de la trayectoria de la obra se encuentra en el mismo Anexo.

#### 1.4 EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

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

#### EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

PERMANENTE			
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Camioneta 4X4	Pieza	2
2	Medidor multipropósito (multímetro o polímetro)	Equipo	1
3	Rodillo para bajado de Tubería	Equipo	1
4	Motosoldadora	Equipo	2
5	Alineador de Tubería y Grampas Manuales	Equipo	1
6	Equipo para Manteado de Juntas	Global	1
7	Equipo Blister Blaster	Pieza	1
8	Martillo Eléctrico/Neumático	Pieza	1
9	Holiday Detector (Equipo Holiday Detector, Garrafas, Sopletes, Termómetro Infrarrojo, Dinamómetros)	Global	1
10	Balizas de señalización, puntales, alambre de amarre, clavos, etc.	Global	1
11	Mezcladora de Cemento (Pot. mín. 3HP)	Pieza	1
12	Vibradora de Inmersión	Pieza	1
13	Generador de Energía Eléctrica	Global	1

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
4 de 291

14	Cortadora de Disco/Amoladora	Equipo	2
15	Equipo de Protección Personal (EPP)	Global	1
16	Equipo de martillo eléctrico neumático (si corresponde)	Equipo	1
17	Compactadora Saltarín Tipo Canguro	Equipo	2
18	Herramientas y equipos varios de Soldadura (Discos de Corte, Cepillos, Biseles, Limas, Limpia Tubos, Tecles, Pinzas, etc.)	Global	1
19	Herramientas Menores obras civiles (palas, picotas, combos, cernidores, mallas, carretillas, barretas, etc.)	Global	1

**A REQUERIMIENTO**

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Camión Trailer o Remolque Lowboy	Equipo	1
2	Retroexcavadora	Equipo	2
3	Volqueta de 10 m3	Pieza	1
4	Hidrogrúa	Equipo	1
5	Equipo de Radiografiado e instrumentos	Global	1
6	Equipo e instrumentos de Prueba Hidrostática	Global	1
7	Compresor	Equipo	1
8	Bomba	Equipo	1
9	Equipo de Topografía (Estación Total o Teodolito)	Equipo	1
10	Equipo de soldadura Cadwell CA 15	Equipo	1
11	Medidor de Resistencia de Puesta a Tierra (digital o analógico)	Equipo	1
12	Dobladora o Curvadora Hidráulica	Equipo	1

El equipo a requerimiento es aquel necesario para la ejecución de alguna actividad específica; por lo que no se requiere su permanencia y disponibilidad permanente en la obra.

**1.5 VOLUMENES DE OBRA**

<b>OBRAS CIVILES</b>			
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	Instalación de faenas, provisión y colocado de letreros de obra	Global	1,00
2	Movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal	Global	1,00
3	Replanteo y trazado topográfico	M	3.160,00
4	Corte, rotura y remoción de estructuras de hormigón armado	M3	0,19
5	Corte, rotura y remoción de pavimento flexible	M2	9,00
6	Excavación de zanja terreno semi duro	M3	2.887,75
7	Agotamiento, entibado y apuntalado	M3	24,31
8	Provisión y colocado de señalización vertical	Pieza	33,00
9	Provisión y colocado de cinta de señalización	M	3.160,00

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
5 de 291

10	Relleno y compactado de zanja con tierra cernida s/provisión	M3	793,49
11	Relleno y compactado de zanja con tierra común	M3	1.795,71
12	Reposición de estructuras de hormigón armado	M3	0,19
13	Reposición de pavimento flexible	M2	9,00
14	Provisión relleno y compactado de capa base	M3	5,36
15	Provisión relleno y compactado de capa sub base	M3	5,36
16	Lastrado de tubería	M3	3,19
17	Provisión y colocado de funda de PVC DN 8"	M	325,00
18	Tendido de tubería	M	418,00
19	Reposición de puntos de agua y/o alcantarillado	Punto	30,00
20	Construcción de cámaras de hormigón	Pieza	3,00
21	Elaboración de Planos As Built	M	3.160,00
22	Elaboración de Databook	Global	1,00
23	Limpieza y retiro de escombros	Global	1,00
24	Bloques de hormigón armado (1x0,7x0,15) H-21	Pieza	27,00
<b>OTROS: BASE DE LA EDR</b>			
25	Zapatas de H°A°	M3	0,54
26	Columnas de H°A°	M3	0,30
27	Viga de Fundación de H°A°	M3	0,34
28	Viga de Encadenado de H°A°	M3	0,34
29	Muro de Contención de H°C°	M3	1,71
30	Enlucido Fino	M2	8,56
<b>OTROS: CASETA DE PROTECCIÓN PARA LA EDR</b>			
31	Empedrado y Contrapiso de Hormigón	M2	20,00
32	Enlucido Fino para la Losa	M2	23,60
33	Caseta de estructura metálica con tubería FG de 3" con Malla Olímpica y angular de 1 ½"	M2	42,53
34	Colocado de Puerta Metálica de tubería de 2" con Malla Olímpica y angular de 1 ½"	M2	5,00
35	Colocado de perfil "C" galvanizado de 100 x 40 x 15 x 2 mm	M	15,00
36	Cubierta de techo con placa ondulada de fibrocemento de 3050 x 1080 x 6mm	M2	13,50
37	Pintura imprimante anticorrosivo	M2	16,79

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
6 de 291

38	Colocado de canaletas y bajantes	M	13,40
39	Señalizaciones de identificación institucional y de precaución para la EDR	Global	1,00

**OBRAS MECÁNICAS**

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	Carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios de ANC DN 3" SCH 40	TN	4,70
2	Carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios de ANC DN 4" SCH 40	TN	1,27
3	Carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios de ANC DN 8" SCH 40	TN	113,50
4	Desfile y bajado de tubería de ANC DN 3" SCH 40	M	414,00
5	Desfile y bajado de tubería de ANC DN 4" SCH 40	M	79,00
6	Desfile y bajado de tubería de ANC DN 8" SCH 40	M	2.667,00
7	Curvado de tubería de ANC DN 3" SCH 40	Pieza	5,00
8	Curvado de tubería de ANC DN 4" SCH 40	Pieza	1,00
9	Curvado de tubería de ANC DN 8" SCH 40	Pieza	21,00
10	Biselado y limpieza de bisel de tubería de ANC DN 3" SCH 40	Junta	9,00
11	Biselado y limpieza de bisel de tubería de ANC DN 4" SCH 40	Junta	4,00
12	Biselado y limpieza de bisel de tubería de ANC DN 8" SCH 40	Junta	27,00
13	Corte de tubería de ANC DN 3" SCH 40	Punto	9,00
14	Corte de tubería de ANC DN 4" SCH 40	Punto	4,00
15	Corte de tubería de ANC DN 8" SCH 40	Punto	27,00
16	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 3" SCH 40	Junta	40,00
17	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 4" SCH 40	Junta	11,00
18	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 6" SCH 40	Junta	1,00
19	Soldadura de tubería y accesorios de ANC DN 8" SCH 40	Junta	255,00
20	END por radiografiado de juntas soldadas DN 3" SCH 40	Junta	40,00
21	END por radiografiado de juntas soldadas DN 4" SCH 40	Junta	11,00
22	END por radiografiado de juntas soldadas DN 6" SCH 40	Junta	1,00
23	END por radiografiado de juntas soldadas DN 8" SCH 40	Junta	255,00
24	Limpieza y revestimiento de juntas c/manta termocontraible DN 3" (con provisión de mantas)	Junta	34,00
25	Limpieza y revestimiento de juntas c/manta termocontraible DN 4" (con provisión de mantas)	Junta	7,00

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 7 de 291

26	Limpieza y revestimiento de juntas c/manta termocontraible DN 8" (con provisión de mantas)	Junta	246,00
27	Limpieza y revestimiento de tubería y accesorios de ANC DN 3" c/Cinta de revestimiento	M2	0,04
28	Limpieza y revestimiento de tubería y accesorios de ANC DN 4" c/Cinta de revestimiento	M2	0,07
29	Prueba hidrostática de tubería ANC DN 3"	M	414,00
30	Prueba hidrostática de tubería ANC DN 4"	M	79,00
31	Prueba hidrostática de tubería ANC DN 8"	M	2.667,00
32	Prueba hidrostática (hermeticidad y sello) para válvula DN 3"	Pieza	1,00
33	Prueba hidrostática (hermeticidad y sello) para válvula DN 8"	Pieza	3,00
34	Instalación de Punto de Prueba Tipo "A" (Test Point - Protección Catódica)	Pieza	3,00
35	Instalación de Punto de Prueba Tipo "B" (Test Point - Protección Catódica)	Pieza	3,00
36	Montaje de válvula y accesorios de ANC 3"	Pieza	1,00
37	Montaje de válvula y accesorios de ANC 8"	Pieza	3,00
38	Protección de válvulas y accesorios de ANC DN 3" en cámaras	Pieza	3,00
39	Protección de válvulas y accesorios de ANC DN 4" en cámaras	Pieza	1,00
40	Protección de válvulas y accesorios de ANC DN 6" en cámaras	Pieza	10,00
41	Protección de válvulas y accesorios de ANC DN 8" en cámaras	Pieza	1,00
42	Ventoeo, interconexión, puesta en marcha y punto de rocío	Global	1,00
43	Verificación de revestimiento mediante Holiday Detector y reparación de revestimiento	M	3160,00
44	Instalación y Puesta en Marcha del Sistema de Puesta a Tierra de la EDR c/ provisión de materiales	Global	1,00

## 1.6 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

La Contratista deberá presentar con su oferta para evaluación del Contratante, una descripción del sistema de gestión de seguridad y salud a aplicar en el Proyecto (Plan de Seguridad, Salud), entre los que se encontrarán:

- Evaluación y cumplimiento requisitos legales.
- Programas de medidas preventivas en seguridad y salud.
- Planes de emergencias.
- Capacitación del personal.
- Sistema de permisos de trabajo.
- Reporte de accidentes.
- Identificación y evaluación de riesgos.
- Lista de Procedimientos y registros relacionados con prácticas de SISO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 8 de 291

La Contratista tendrá que cumplir de forma obligatoria con los siguientes Estándares de Seguridad y Salud:

- Requisitos de Seguridad Industrial para Contratistas de YPFB Corporación. (Procedimiento Gerencial PG-1-GSAC/DSIC-8-B y sus Anexos (Anexo-A-Clausula de Seguridad Industrial, Anexo-B-Políticas de Seguridad Industrial, Anexo-C-Requisitos-Seguridad-Contratista).

Posterior a la adjudicación y antes del inicio de las actividades la Empresa adjudicada deberá presentar para aprobación de YPFB los siguientes documentos:

- Programas o Planes de Gestión de Seguridad y Salud para el Servicio / Proyecto.
- Políticas y programas de control de alcohol y drogas, vehicular, etc.
- Objetivos y Metas de Seguridad y Salud para el Servicio / Proyecto.
- Procedimientos específicos de Seguridad y Salud para el Servicio / Proyecto.
- Plan de respuesta a Emergencias específico para el Servicio / Proyecto.
- Organigrama de área de Seguridad y Salud del Servicio / Proyecto.
- Currículum Vitae de los supervisores (inspectores) de Seguridad.
- Currículum Vitae del personal de salud asignado para el Servicio / Proyecto.

Antes del inicio de actividades, debe cumplirse con los requisitos de ingreso a obra como ser:

- Contratos del Personal.
- Seguro médico.
- Pólizas contra accidentes personales y muerte.
- Capacitación en cursos básicos de seguridad industrial.

## 1.7 FACTURACIÓN Y TRIBUTOS

### 1.7.1 FACTURACIÓN

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

La facturación surge en el momento que finalice la ejecución o la prestación efectiva del servicio o a momento de percibir el pago total o parcial, lo que ocurra primero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 9 de 291

Lo proponentes deberán presentar el certificado de inscripción en el Padrón Nacional de Contribuyentes con el domicilio fiscal debidamente actualizado, así como fotocopia de la dosificación de facturas cuya actividad guarde directa relación con el objeto del contrato.

En caso de existir anticipo en el presente proyecto la Contratista no está obligado a emitir factura conforme lo dispone el Artículo 19 del Decreto Supremo N° 181.

Se deberá emitir la factura por el precio convenido en el Contrato sin deducir las multas ni otros cargos.

### 1.7.2 TRIBUTOS

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

### 1.8 SEGUROS

La empresa adjudicada, deberá presentar y mantener vigente de forma ininterrumpida durante todo el periodo del contrato la Póliza de Seguro especificada a continuación:

#### a. **Póliza Todo Riesgo de Construcción**

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

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

#### b. **Seguro de Responsabilidad Civil.**

Por daños a terceros, o bienes de terceros, por cualquier causa que durante la prestación del servicio pudiera ocasionar, sus equipos, personal y otros. Debe incluir las coberturas de: responsabilidad civil general (extracontractual), responsabilidad civil contractual, responsabilidad civil operacional, responsabilidad cruzada, responsabilidad civil de contratistas y subcontratistas. Incluyendo daños por gastos de aceleración de siniestros y extraordinarios y remoción de escombros dejando indemne a YPFB por cualquier suceso. En esta póliza YPFB deberá figurar como un tercero. El límite de indemnización por evento y/o reclamos deberá ser por \$US 10.000.

#### c. **Póliza de Accidentes Personales.**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 10 de 291

Los trabajadores, funcionarios y empleados designados por la empresa adjudicada, deberán estar cubiertos bajo el Seguro de Accidentes Personales (que cubre gastos médicos, invalidez parcial permanente, invalidez total permanente y muerte), por lesiones corporales sufridas como consecuencia directa e inmediata de los accidentes que ocurran en el desempeño de su trabajo.

### Condiciones Adicionales.

- I. De suspenderse por cualquier razón la vigencia o cobertura de las Pólizas nominadas precedentemente, o bien se presente la existencia de eventos no cubiertos por las mismas; la empresa adjudicada, se hace enteramente responsable frente a YPFB, por todos los accidentes que hayan podido sufrir su personal en el desempeño de sus funciones.
- II. La empresa adjudicada, deberá entregar una copia de las citadas pólizas a YPFB antes de la suscripción del contrato.

## 1.9 GARANTÍAS FINANCIERAS

Los tipos de garantía para el presente proceso son:

**Boleta de Garantía:** Emitida por cualquier entidad de intermediación financiera bancaria, regulada y autorizada por la instancia competente y que cumpla con las condiciones de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata.

**Garantía a Primer Requerimiento:** Emitida por cualquier entidad de intermediación financiera bancaria, regulada y autorizada por la instancia competente y que cumpla con las condiciones de renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento.

**Póliza de Seguro de Caucción a Primer Requerimiento:** Emitida por cualquier compañía aseguradora, regulada y autorizada por la instancia competente y que cumpla con las condiciones de renovable e irrevocable y de ejecución a primer requerimiento.

### 1.9.1 GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA

Tiene por objeto garantizar que los proponentes participen de buena fe y con la intención de culminar el proceso. Se aplicará a la modalidad de Contratación Directa por Licitación.

A elección del proponente podrá presentar:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/ a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con las características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución inmediata** con vigencia

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 11 de 291

de **90 días calendario** a partir de su emisión y por un importe equivalente al **1 %** del valor total de la propuesta económica.

- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con las características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento** con vigencia de **90 días calendario** a partir de su emisión por un importe equivalente al **1 %** del valor total la propuesta económica.
- **Póliza de caución a Primer requerimiento**, emitida por una empresa aseguradora del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones y Seguro a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con las características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento** con vigencia de **90 días calendario** a partir de su emisión y por un importe equivalente a **1 %** del valor total de la propuesta económica.

### 1.9.2 GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

Tiene por objeto garantizar la conclusión y entrega del objeto del contrato.

A elección del proponente podrá presentar:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución inmediata** con vigencia de **60 días calendario** adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al **7 %** del valor total del contrato.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento** con vigencia de **60 días calendario** adicionales a la vigencia de contrato, por un importe equivalente al **7 %** del valor total del contrato.

### 1.9.3 GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 12 de 291

Tiene por objeto garantizar la devolución del monto entregado al proponente por concepto de anticipo inicial.

El anticipo podrá otorgarse hasta un máximo de 20 % (veinte por ciento) del importe adjudicado y la empresa adjudicada podrá presentar:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución inmediata** cuya vigencia será de **60 días calendario** adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al **100 %** monto del anticipo.
- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional del Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento** cuya vigencia será **60 días calendario** adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al **100 %** del monto del anticipo.

#### 1.9.4 GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS

El proponente adjudicado, cuya propuesta económica esté por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial, deberá presentar una Garantía Adicional a la de Cumplimiento de Contrato, equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica.

A elección del proponente podrá presentar:

- **Boleta de Garantía**, emitida por una Entidad Bancaria del estado Plurinacional del Bolivia, registrada y autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a inmediata** con vigencia de **60 días calendario** adicionales a la vigencia del contrato, por un equivalente al *(Importe: (conforme a Resolución de Directorio No. 15/2016 – Art. 29 inc. c))) – debe ser equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85 %) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica)* % del valor de la propuesta económica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



- **Garantía a Primer Requerimiento**, emitida por una Entidad Bancaria del Estado Plurinacional de Bolivia, registrada, autorizada y bajo el control de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero-ASFI, a la orden/a favor de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, con características expresas de **renovable, irrevocable y de ejecución a primer requerimiento** con vigencia de **60 días calendario** adicionales a la vigencia del contrato, por un importe equivalente al (*Importe: (conforme a Resolución de Directorio No. 15/2016 – Art. 29 inc. c))*) – *debe ser equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85 %) del Precio Referencial y el valor de su propuesta económica*) % del valor de la propuesta económica.

### 1.10 MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

De acuerdo a la Instrucción emitida mediante Comunicación Interna DRG – 051; OMA – 001/15 de fecha 06 de mayo de 2015. Se implementa al presente pliego en Anexos I la siguiente documentación:

- Manual de Gestión Ambiental para Construcción de redes primarias e Instalaciones de Regulación de Presión.

### 1.11 RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA EMITIDA POR LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

Las empresas proponentes deberán contar con la Resolución Administrativa vigente correspondiente de acuerdo al **D.S. 1996 del 14 de mayo de 2014** a Categoría Industrial y/o Redes de Gas emitida por la Agencia Nacional de Hidrocarburos. (Adjuntar en su propuesta fotocopia simple de respaldo).

### 1.12 EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

La experiencia general y específica del proponente será computada considerando las obras ejecutados durante los últimos 10 años. La información provista por la empresa proponente en la presentación de propuestas debe estar respaldada por actas de entrega definitiva, certificado y/o documento que demuestre la conclusión de la obra. Cuando los respaldos citados no contemplen toda la información requerida en los formularios de la propuesta, se podrán presentar documentos **adicionales** a los citados donde se evidencie y/o complemente la información solicitada.

### **EXPERIENCIA GENERAL DE LA EMPRESA**

La sumatoria de la experiencia de la empresa proponente deberá sumar al menos (1) una vez el monto del precio referencial establecido en el Documento Base de Contratación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 14 de 291

### EXPERIENCIA ESPECÍFICA DE LA EMPRESA

La sumatoria de la experiencia específica de la empresa proponente, deberá sumar al menos 0,5 veces el monto del precio referencial establecido en el Documento Base de Contratación.

### OBRAS SIMILARES

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

- ✓ Construcción de Gasoductos y Redes Primarias.
- ✓ Construcción y/o montaje de instalaciones de City Gate, PRM o EDR.
- ✓ Construcción de acometidas de Red Primaria y Loop de Red Primaria.
- ✓ Servicios especiales relacionados con Gasoductos y Red primaria (Hot Tap, Flow Line, etc).
- ✓ Trabajos de mantenimiento de Redes Primarias de PRM, EDR o City Gates.
- ✓ Variantes de Red Primaria, construcción de redes y ductos de transporte de hidrocarburos y distribución exceptuando redes de polietileno.

Todos los trabajos realizados por la categoría industrial y/o redes de gas de acuerdo al D.S. 1996 de 15 de mayo de 2014 exceptuando instalaciones domiciliarias-comerciales-que empleen redes de polietileno.

### 1.13 EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE (SUJETO A EVALUACIÓN)

N°	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CANTIDAD REQUERIDA	EXPERIENCIA	CARGOS SIMILARES
1	INGENIERO CIVIL, INGENIERO MECANICO, INGENIERO INDUSTRIAL, INGENIERO PETROLERO, ARQUITECTO, CONSTRUCTOR CIVIL, INGENIERO EN CONSTRUCCIONES Y/O RAMAS AFINES DE LA INGENIERÍA O DE LA CONSTRUCCIÓN CON TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL	RESIDENTE DE OBRA Permanencia total en obra de acuerdo al cronograma de ejecución de obras.	1	GENERAL: 2 años ESPECIFICA: 1 año en cargos similares y obras similares (*)	FISCAL DE OBRAS, SUPERVISOR DE OBRAS, SUPERINTENDENTE DE OBRAS, DIRECTOR DE OBRAS Y RESIDENTE DE OBRAS
2	INGENIERO PETROLERO, INGENIERO CIVIL, INGENIERO MECÁNICO, INGENIERO QUÍMICO, INGENIERO ELECTROMECÁNICO, INGENIERO INDUSTRIAL O RAMAS AFINES DE LA INGENIERÍA, CON TÍTULO EN PROVISIÓN NACIONAL	RESPONSABLE DE CALIDAD Permanencia total en obra de acuerdo al cronograma de ejecución de obras.	1	ESPECIFICA: 1 año en cargos similares y en las siguientes obras similares: EXPERIENCIA EN EL CONTROL DE CALIDAD CON REFERENCIA A LA CONSTRUCCION Y/O PRUEBAS DE DUCTOS Y/O PIPING PARA FACILIDADES EN LA INDUSTRIA HIDROCARBURIFERA.	RESPONSABLE DE CALIDAD O CARGO RELACIONADO CON ASPECTOS DE CALIDAD O SEGURIDAD INDUSTRIAL,
3	CERTIFICACIÓN VIGENTE PARA LA POSICIÓN DE SOLDADURA 6G O POSICIÓN DE 45°	SOLDADOR DE LINEA Permanencia	2	ESPECIFICA: 2 TRABAJOS CONCLUIDOS en obras similares a las especificadas para la	SOLDADOR DE LÍNEA O CARGO SIMILAR EN SOLDADURA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 15 de 291

N°	FORMACIÓN	CARGO A DESEMPEÑAR	CANTIDAD REQUERIDA	EXPERIENCIA	CARGOS SIMILARES
		en obra de acuerdo al cronograma de ejecución de obras.		empresa (*)	
4	PROFESIONAL, TÉCNICO o BACHILLER CON AL MENOS UN CURSO CONCLUIDO EN EL MANEJO DE PROGRAMAS ESPECIALIZADOS EN DIBUJO DIGITAL (EJM. AUTOCAD, VECTOR, CIVIL DESING)	DIBUJANTE DE PLANOS AS-BUILT  Permanencia en obra de acuerdo al cronograma de ejecución de obras.	1	EXPERIENCIA ESPECIFICA: HABER REALIZADO EL DIBUJO DE PLANOS PARA AL MENOS 2 OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	DIBUJANTE DE PLANOS, CADISTA, Y/O CARGO SIMILAR QUE INVOLUCRE EL DIBUJO DE PLANOS CONSTRUCTIVOS

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

**NOTA:**

- En los casos en que correspondiese, la experiencia del personal clave podrá ser contabilizada antes de la obtención del título en provisión nacional y en caso de presentarse sobre posición de fechas en el formulario correspondiente el tiempo traslapado será contabilizado una sola vez.
- Los Documentos de Respaldo para todos los cargos son:
  - Residente de Obra; Responsable de calidad:**  
CERTIFICADO DE TRABAJO O ACTAS DE RECEPCION DEFINITIVA DE LAS OBRAS O FORMULARIO DE CIERRE Y LIQUIDACION DE OBRAS.
  - Soldador de Línea:**  
CERTIFICADO DE TRABAJO.
  - Dibujante de planos As Built:**  
CERTIFICADO DE TRABAJO.

**1.14 PERSONAL TECNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACION)**

**TABLA: PERSONAL TÉCNICO Y DE APOYO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (OBLIGATORIO PERO NO SUJETO A EVALUACIÓN):**

N°	CARGO	FORMACIÓN	CANTIDAD
1	Responsable de Seguridad Industrial	Profesional especializado en cursos de Seguridad Industrial	1
2	Responsable de Medio Ambiente	Profesional especializado en cursos de Medio Ambiente	1
3	Capataz	-	2

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
16 de 291

N°	CARGO	FORMACIÓN	CANTIDAD
4	Chofer	-	2
5	Albañil	-	2
6	Ayudante albañil	-	2
7	Cañista y armador	-	2
8	Amolador	-	2
9	Operador de equipo pesado	-	1
10	Operador de curvado de tubería	-	1
11	Operador de Retroexcavadora	-	2
12	Inspector de Soldadura Nivel II	Persona certificada como inspector de Nivel II ASNT o equivalente	1
13	Inspección en Radiografía	Persona certificada como inspector de Nivel II ASNT o equivalente	1
14	Técnico especializado en trabajos de revestimiento de tubería	Según Norma ASME B 31.8	1
15	Técnico especializado en Pruebas Hidráulicas	Profesional y/o Técnico especializado en el manejo de instrumentos y la ejecución de pruebas hidráulicas	1
16	Instrumentista en Pruebas Hidrostáticas	-	1
17	Encargado de diseño de puesta a tierra y puesta en marcha de aterramientos de equipos de medición y regulación de Gas Natural	Licenciado en Ingeniería Eléctrica o ramas afines a la energía eléctrica (Titulado).	1
18	Técnico Eléctrico en instalaciones eléctricas y Protección Catódica	Técnico o Egresado en Ingeniería Eléctrica	1
19	Técnico especializado en Protección Catódica	Profesional y/o Técnico especializado en la implementación de protección Catódica	1
20	Plomero Calificado	-	2
21	Peón	-	20
22	Topógrafo	Licenciado en topografía o Técnico e levantamientos topográficos (Titulado)	1
23	Alarife	-	1
24	Operador de compresora y/o bomba	-	1
25	Operador de Cortadora de Disco	-	1
26	Operador de Martillo Perforador	-	1
27	Operador de Compactadora	-	2

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 17 de 291

## 2. CONDICIONES REQUERIDAS

### 2.1 NORMATIVA APLICABLE AL PROCESO DE CONTRATACIÓN

La normativa aplicable al presente proceso de contratación es el Reglamento de Contrataciones Directas en el Marco del Decreto Supremo N° 29506.

### 2.2 PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA

El plazo de ejecución se encuentra descrito en el siguiente cuadro, de acuerdo al tiempo establecido en días calendario; computables a partir de la emisión de la Orden de Proceder emitido por el Fiscal de Obra.

NOMBRE/DISTRITO/DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCION [Días Calendario]
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	50

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

### 2.3 UBICACIÓN DE LA OBRA

La ubicación de la obra sido definida por YPFB – GRGD como parte de su configuración del sistema primario, el área del presente proyecto se inicia con la interconexión a una Red Primaria existente y paralela a la carretera La Paz Copacabana, dicha interconexión se la realizará por medio de una derivación bridada existente. Coordenadas UTM: 582241,69 m E; 8177187 m S. Posteriormente se ejecutará el cruce de carretera de por perpendicular con dirección Noreste para que la nueva Red Primaria tenga se emplace paralelamente a la Av. Periférica y con dirección al Distrito Municipal N° 5. La nueva Red Primaria se interconectará con una cámara de derivación existente de 8 pulgadas ubicado en las siguientes coordenadas: 582431,40 m E; 8177631 m S. A su vez de la misma cámara existente se continuará con la construcción de la Red Primaria con dirección al Distrito Municipal N° 5 que paralelamente a la Av. Periférica se instalará una cámara de derivación para una nueva Estación Distrital de Regulación en las siguientes coordenadas: 583483,50 m E; 8178905,45 m S. Posteriormente se ejecutará el cruce especial de río por medio de profundización y lastrado del ducto en las coordenadas siguientes: 583636,26 m E; 8179070,53 m S. Luego, se culminará la trayectoria de la nueva Red Primaria con la construcción de una nueva cámara de válvula tronquera que se ubicará en las siguientes coordenadas: 583687,29 m E; 8178913,26 m S. Finalmente se instalará la EDR con la construcción de la tubería de enfriamiento aguas abajo a la EDR y culminando el proyecto con la ejecución de la transición de acero negro al carbono con polietileno, la

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
18 de 291

misma que tiene las coordenadas: 583316,83 m E; 8179161,70 m S tal como se muestra en el Archivo Satelital impreso (Google Earth). Después del estudio de la zona y análisis de las características de la misma, se determinó el trazado del ducto, el cual se presentan y detallan en el plano adjunto y las progresivas detalladas a continuación en el presente documento.

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

Progresiva	Descripción	Vista en Terreno	Vista Satelital
0+000	Inicio de la construcción de Red Primaria de 8" DN En una cámara existente y que posteriormete se realizará el cruce de la carretera La Paz Copacabana, sus coordenadas UTM: 582241,69 m E; 8177187,03 m S.		
0+019	Cruce especial de carretera a cielo abierto y con la implementación de tejos de hormigón armado.		
0+036	Después del cruce de carretera el emplazamiento del ducto será mediante de forma paralela a la línea municipal con una distancia máxima de 2 metros o de acuerdo al sondeo de servicios existentes en la ruta.		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
19 de 291

<p>0+260</p>	<p>Después de aprox. 1 200 metros de tendido de ducto en terreno plano y de tierra, el proyecto llegará al área urbana para culminar en la plaza principal de la población.</p>		
<p>0+584</p>	<p>Se llegará a la cámara de derivación existente a un proyecto anterior y que es vital para interconectarse a la Red Primaria proveniente del Parque industrial de Kallutaca.</p>		
<p>0+584</p>	<p>De la misma cámara de derivación existente se continuará con el emplazamiento de la nueva Red Primaria debido a que el presente proyecto tiene el objeto acercarse al Distrito Municipal N° 5 de la ciudad de El Alto.</p>		
<p>1+029</p>	<p>Aproximadamente en la progresiva presente se tiene evidencia de que la nueva Av. Periférica tiene más proximidad a la línea municipal de la trayectoria, sin embargo, la empresa Contratista realizará un sondeo de servicio ajenos existentes.</p>		

<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p align="center"><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhony Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
<p>Ingeniero de Proyectos</p>	<p>Responsable de Ingeniería y Proyectos</p>	<p>Jefe Unidad Distrital de Construcciones</p>



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
20 de 291

<p>1+614</p>	<p>En la presente progresiva a la altura de la zona Villa Cooperativa se tiene un centro de saludos</p>		
<p>1+850</p>	<p>En la presente progresiva se tienen cerca a la línea estructuras como el caso de una parroquia que sin embargo no podrá afectar el trazo de la nueva Red Primaria.</p>		
<p>2+185</p>	<p>En la presente progresiva se construirá una cámara de derivación para suministrar gas natural a una nueva Estación Distrital de Regulación</p>		
<p>2+395</p>	<p>Siguiendo al camino vecinal se puede descender al nivel del río Pallina para realizar el cruce del mismo. A su vez se realizará el tendido de forma paralela y en la misma zanja de la Red Secundaria de PE 110 mm.</p>		

<p>Elaborado por:</p> <p align="center"><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b>  Técnico Red Primaria  DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p>Revisado por:</p> <p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b>  Responsable de Ingeniería y Proyectos  DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p>Aprobado por:</p> <p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b>  Jefe Unidad de Construcciones  DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
<p>Ingeniero de Proyectos</p>	<p>Responsable de Ingeniería y Proyectos</p>	<p>Jefe Unidad Distrital de Construcciones</p>



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
21 de 291

2+470	En la presente progresiva se tiene el objetivo de cruzar el río Pallina, el cual, será mediante profundización de la Red Primaria y la Red Secundaria		
2+450	El cruce del río Pallina se ejecutará realizando a cielo abierto y mediante profundización de la línea con referente al lecho del río y finalmente una camisa de protección de hormigón armado a la nueva Red Primaria.		
2+645	En la presente progresiva se tiene una progresiva en desnivel, es decir, que se deberá emplazar la nueva red primaria por una pendiente que no tiene mucho ángulo de elevación y que puede curvarse la tubería para cumplir con ese objetivo.		
2+667	Con la construcción de la presente cámara se tiene la culminación de la trayectoria de la Red Primaria de DN 8" con la instalación de una válvula tronquera y brida ciega.		

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



<p>2+185</p>	<p>Construcción de una cámara de derivación que pretenderá suministrar de gas natural a una nueva Estación Distrital de Regulación y así como también de forma paralela se construirá la Red Secundaria de PE 110 mm.</p>		
<p>0+416</p>	<p>Ubicación de la instalación de la nueva EDR del Distrito Municipal Nº 14 ubicado en la zona Villa cooperativa Lotes.</p>		
<p>0+060</p>	<p>Línea de enfriamiento aguas abajo a la EDR para la instalación de la transición de acero negro al carbono a polietileno. Con la cual, el proyecto de construcción de Red Primaria queda culminada.</p>		

## 2.4 FORMA DE PAGO

Los pagos serán parciales, y de acuerdo a la solicitud de la Empresa CONTRATISTA se realizarán según planilla o certificado de avance aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obras.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 23 de 291

## 2.5 MULTAS

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

MOTIVO DE LA MULTA	MULTA
Por exceder el plazo de obra establecido.	1% por cada día de retraso de acuerdo al monto total contra actual y/o cierre
Por cambio del personal clave	0,15 % del monto total del contrato de acuerdo al monto total contra actual y/o cierre
Por dos llamadas de atención sobre un mismo tema.	0,20 % del monto total del contrato de acuerdo al monto total contra actual y/o cierre

## B.2. PROPUESTA TECNICA

### ORGANIGRAMA

Las empresas proponentes deberán presentar un organigrama que contemple a todo el personal comprometido para la obra, este organigrama debe contemplar al personal clave y al personal de apoyo. Al mismo tiempo, el Organigrama estará reflejado a los números de frente a utilizar.

### NUMERO DE FRENTES A UTILIZAR

Las empresas proponentes deberán contemplar mínimamente 2 frentes de trabajo en Obras Civiles y Obras Mecánicas para la presente obra.

Nro. DE FRENTE	OBJETIVO	OBSERVACIONES
2	OBRAS MECÁNICAS	TRABAJOS RELACIONADOS CON SOLDADURAS/MANTEO O REVESTIMIENTOS/INTERVENCIONES/INSTALACIONES DEL SPAT DE LA EDR.
2	OBRAS CIVILES	TRABAJOS RELACIONADOS CON REMOCIONES/EXCAVACIONES/RELLENOS Y COMPACTADOS/REPOSICIONES/BASE DE LA EDR/CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR/OBRAS CIVILES DEL SPAT DE LA EDR.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## SECCIÓN II

### ANEXO I:

- MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL.
- INFORMES AMBIENTALES.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 25 de 291

## MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS E INSTALACIONES DE REGULACIÓN DE PRESIÓN

### 1. Introducción

Las actividades que implican la construcción de Sistemas de Distribución de Gas Natural (SDGN), generan, como toda actividad, impactos ambientales de distinta naturaleza y magnitud, por lo que la GNRGD ha realizado una evaluación de los aspectos ambientales de las actividades de construcciones de los SDGN, en base a los cuales se ha priorizado los más importantes y para los cuales se debe tener una actuación para prevenirlos o mitigarlos.

Los Sistemas de Distribución de Gas Natural por redes, son considerados como categoría 4 según el D.S. 1485 del año 2013, en el cual se establecen algunos requisitos y condiciones para pertenecer a esta categoría, lo que significa que el tiempo de obtención de una Licencia ambiental para este tipo de proyectos se reduce de manera significativa a lo que tomaría Licenciarlos mediante otra categoría, ahora el tiempo de licenciamiento tarda entre 5 hasta 15 días hábiles.

La categoría 4 no dispensa a YPFB de asumir compromisos o aplicar medidas ambientales en sus actividades, ya que según lo establecido en el D.S. 1485 se debe presentar al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) un Documento Ambiental por cada proyecto, donde se considera los impactos y medidas a ser aplicadas, las mismas que son generalmente iguales en todos los proyectos teniendo algunas variaciones dependiendo de la localización de los mismos, esto debido a que las actividades de construcción de redes y de instalaciones de regulación de presión son las mismas a aplicar en cualquier ubicación.

Por lo tanto el presente manual reúne todos los requisitos y lineamientos mínimos que se deben cumplir para poder contrarrestar los impactos priorizados y para dar cumplimiento a lo que se establece y aprueba en el documento ambiental de cada proyecto.

Este manual servirá para que YPFB pueda cumplir sus compromisos ambientales asumidos con cada licencia ambiental, en las actividades que las realice con su personal operativo así como con las empresas contratistas que intervienen en las construcciones de los SDGN.

### 2. Objetivo del Manual

El objetivo del presente manual es establecer los requisitos mínimos y lineamientos, en materia ambiental, que se deben cumplir durante la construcción de Redes Primarias de Sistemas de Distribución de Gas Natural (SDGN).

### 3. Alcance del Manual

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 26 de 291

El presente manual es de alcance nacional, por lo que se aplica a toda actividad de construcción de SDGN realizada por personal de YPFB y se aplica a todos los contratos de prestación de servicios adquiridos por YPFB en construcción de SDGN, es decir que deberá ser de uso obligatorio por:

- Empresas Contratistas involucradas en la Construcción de SDGN
- Personal de YPFB-GNRGD, encargado de la Supervisión a empresas contratistas
- Personal de YPFB-GNRGD, involucrado en la Construcción de SDGN.

Todos los requisitos y lineamientos de este manual fueron elaborados en base a las medidas ambientales aprobadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Aguas en base a los cuales se obtienen las licencias ambientales correspondientes a cada proyecto. Este Manual no reemplaza al cumplimiento de otras obligaciones definidas en los contratos o en la legislación nacional.

## 4. Redes Primarias

En base a la evaluación ambiental que realizó el personal técnico de la GNRGD se considera que en la construcción de redes primarias se generan distintos impactos ambientales para los cuales han sido identificadas las actividades generadoras y las formas de poder prevenir y mitigar los mismos, a continuación se presenta los requisitos que se deben cumplir al momento de la construcción de redes primarias.

### 4.1. Consideraciones en Replanteo (R.P.)

Las redes primarias en su mayoría son diseñadas en rutas accesibles, presentándose principalmente cruces especiales comunes como ríos, quebradas canales u otros, los cuales deberán ser construidos según la opción técnica más viable y recomendada.

En casos extraordinarios pueden presentarse otro tipo de obstáculos que son sensibles y de importancia los cuales pueden tener afectación ambiental de consideración, los mismos serán identificados durante el replanteo, para cada caso presentado se deberán seguir las recomendaciones del presente manual. Los casos citados que pueden presentarse en el trayecto diseñado de una red primaria son los siguientes:

- Áreas Protegidas
- Sucesiones Vegetales de importancia
- Zonas con presencia de Fauna nativa
- Zonas con presencia de vegetación comercial u ornamental
- Zonas agrícolas
- Zonas con presencia de patrimonio cultural
- Zonas geológicamente inestables

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



La empresa constructora deberá realizar un recorrido del trayecto de la red primaria a construir, identificando todos los puntos sensibles y situaciones especiales en las progresivas correspondientes anexando un registro fotográfico, esta información deberá ser presentada antes del inicio de obras en un informe de preventivas ambientales, el cual deberá contemplar también cada definición y alternativa propuesta si se ha presentado alguno de los casos de importancia enlistados. A continuación se presentan las recomendaciones establecidas para cada caso de importancia:

### ➤ Áreas Protegidas

Se recomienda atravesar un Área Protegida sólo en caso de que esta tenga la categoría de Manejo Integrado, ya que se entiende que la implementación del SDGN, tendría el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pobladores del área.

En caso de tratarse un Área Protegida Municipal, deberá coordinarse con la instancia correspondiente en la alcaldía o Gobernación, para afectar lo menos posible según su reglamentación particular.

Se prohíbe implementar el SDGN a través de un Parque Nacional o Área Protegida Nacional que esté inscrita en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Bolivia.

### ➤ Sucesiones Vegetales de importancia

Debe evitarse, en lo posible atravesar una mancha boscosa o formación vegetal de importancia.

En caso de no existir alternativas que afecten a formaciones vegetales, se priorizarán las formaciones vegetales nativas, identificadas por pobladores del área, sobre las especies exóticas, invasoras o introducidas.

Deberá hacerse una valoración general del tipo de suelo, y el tipo de vegetación existente para la implementación de un plan de restauración paisajística si fuese necesario.

En caso de ser necesario un desbroce de vegetación, éste se lo realizará a máximo 1 metro por lado del Sistema de Distribución de Gas Natural, con herramientas de cortado manuales o mecánicas. Bajo ningún motivo podrá erradicarse vegetación con fuego.

De existir una alteración notoria en alguna ruta de implementación del Sistema de Distribución respecto al estado inicial, deberá implementarse el plan de restauración paisajística que busque dejar el ecosistema apto para su recuperación paulatina. La empresa deberá presentar su Plan de restauración el cual debe ser aprobado por supervisión antes de su implementación.

### ➤ Zonas con presencia de Fauna nativa

En caso de encontrarse en el trayecto presencia inesperada de fauna, el superintendente de obra deberá hacer conocer la ubicación en la que fue realizado el hallazgo, a la Autoridad Ambiental Sectorial, para que pueda coordinarse una valoración de la fauna hallada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



A partir del hallazgo deberá establecerse una nueva ruta para ese tramo del trayecto definido para la red primaria, el cual deberá aprobado por la supervisión.

Bajo ningún motivo, deberá cazarse, depredarse o capturarse las especies de fauna encontradas, como fuente de alimento, ni para fines lúdicos o domésticos, se recomienda que la empresa cuente con un código de ética impartido a sus trabajadores, donde se contemple las prohibiciones de caza o captura de fauna silvestre.

### ➤ Zonas con presencia de vegetación comercial u ornamental

En caso de existir sucesiones vegetales ornamentales, comerciales o que cumplan un fin de delimitación de parcela, estabilización de taludes o barrera viva para escorrentía o para evitar el traspaso de animales de corral, deberá coordinarse con el dueño de la parcela o tierras, para definir una ruta que no presente afectación al propósito por el cual la vegetación fue establecida.

En caso de no llegar a un acuerdo, deberá plantearse una ruta alternativa para ese tramo.

### ➤ Zonas agrícolas

En caso de existir zonas agrícolas, deberá coordinarse con el dueño de la parcela o tierras, para definir una ruta que no presente afectación a estas zonas. En caso de no llegar a un acuerdo, deberá plantearse una ruta alternativa para ese tramo o en el último caso se deberá seguir el procedimiento para la negociación y/o pago de servidumbre.

### ➤ Zonas con presencia de patrimonio cultural

En caso de encontrarse patrimonio cultural en el trayecto del Sistema de Distribución de Gas Natural, deberá detenerse inmediatamente la obra, y notificar a la Supervisión quien reportara el hallazgo a la autoridad comunal de mayor jerarquía en la zona.

Deberá replantearse una ruta alternativa que no afecte el patrimonio cultural identificado.

### ➤ Zonas geológicamente inestables

En caso de identificarse una zona geológicamente inestable en el trayecto del Sistema de Distribución de Gas Natural, deberá convocarse al técnico especializado de la alcaldía más cercana para hacer una evaluación de la zona, quien determinará las recomendaciones pertinentes a cumplir para la implementación del Sistema de Distribución de Gas Natural.

## 4.2. Gestión de Residuos Sólidos (R.P.)

Durante la construcción de la red primaria se generan distintos tipos de residuos sólidos los cuales deberán ser gestionados adecuadamente, se presenta a continuación la caracterización y

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;"><b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 La fuerza que transforma Bolivia	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL Nº 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 29 de 291

descripción de los residuos priorizados que se generan en las actividades de construcción de redes primarias y que deberán ser gestionados:

**Tabla 1: Caracterización de Residuos en Redes Primarias**

Etapa	Actividades	Residuo	Descripción	Clasificación del Residuo según ANEXO A del RGRS
Construcción redes primarias	Obras mecánicas	Tapas Plásticas	Vienen en los extremos de cada tubo, suelen caer durante la manipulación y transporte	F. Residuo Industrial Asimilable a Domiciliario.
		Bolsas de apoyo para tuberías	Son bolsas llenas de Chala de arroz, aserrín o arena.	F. Residuo Industrial Asimilable a Domiciliario
		Resto de Varilla de Soldar	Se generan los retos en cada junta soldada	K. Residuo Peligroso
	Obras civiles	Escombros	Se generan al excavar aceras y calles	E. Residuo Especial E.5 Escombros
		Residuos comunes	El personal de cada empresa puede generar residuos comunes como papeles, plásticos restos de comida, etc.	A. Residuos Domiciliarios

A continuación se presentan requerimientos y consideraciones mínimas para la gestión que debe realizarse con cada residuo:

#### 4.2.1. Tapas Plásticas

##### ➤ Generación y recolección

Durante el carguío, transporte y des carguío de la tubería es muy común que las tapas de las tuberías caigan, así mismo cuando se realiza el desfile y se preparan las actividades de soldadura las tapas plásticas de cada extremo de los tubos son retiradas generándose cada 11 metros 2 tapas plásticas, por lo que deberán ser recolectadas en todo momento evitando que las mismas estén expuestas al sol y a la tierra u otros medios que puedan contaminarla.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Tapas plásticas

➤ **Almacenamiento temporal**

La empresa deberá contar con contenedores específicos para estos residuos, los mismos que pueden ser de distintos tipos, cajas, turriles, saquillos o bolsas siempre y cuando los mismos sean resistentes, de tamaño adecuado para su transporte y que impidan la exposición de las tapas a la intemperie, también se debe tener en cuenta que estos contenedores deben ser específicos al momento de utilizarlos con este residuo, es decir que no se mezclen dentro del contenedor con otro tipo de residuos.

➤ **Transporte**

El transporte debe realizarse en moviidades de la empresa, cuidando que durante el mismo, los contenedores no se vuelquen ni que ninguna tapa salga del contenedor. Se deberá llevar los mismos a instalaciones de la empresa o campamentos dependiendo el caso, de donde serán luego gestionados para su disposición final.

➤ **Entrega o Disposición Final**

Estos residuos deberán ser entregados a instituciones especializadas en reciclaje por lo que la empresa deberá encargarse de que se haga efectiva esta entrega, generando los respaldos correspondientes, siguiendo todo procedimiento legal que corresponda.

**4.2.2. Bolsas de apoyo para tuberías**

➤ **Generación y recolección**

Para el desfile de la tubería la empresa utiliza como apoyos bolsas llenas de aserrín, chala de arroz o arena, las mismas deben ser recolectadas una vez concluido su uso y si en lo posible reutilizarlas, en caso de rotura de bolsas y derrame de material contenido, deberán recolectarse las bolsas rotas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

junto al material derramado y contenido en la bolsa, si el material derramado es biodegradable no es necesario ser recolectado si está en un sitio no intervenido, si está en un área urbana debe ser recolectado todo el material derramado y el contenido en cada bolsa.



Bolsas de Apoyo para tuberías

➤ **Almacenamiento temporal**

En caso de recolectar el material contenido (arena, chala de arroz o aserrín) el mismo deberá ser colocado en sacos o bolsas de las mismas características de las bolsas iniciales, las bolsas rotas deberán ser almacenadas en un sitio destinado a las mismas el cual será en instalaciones de la empresa (almacenes, campamentos) u otros hasta realizar la entrega correspondiente.

➤ **Transporte**

El transporte debe realizarse en moviidades de la empresa, cuidando que durante el mismo, no existan riesgos de daño o cortes a las bolsas.

➤ **Entrega o Disposición Final**

Generalmente estas bolsas son reutilizadas en otros proyectos, por lo que deberán ser entregados a las empresas municipales de aseo del municipio que la empresa vea conveniente, para lo que se deberán generar los registros correspondientes.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

### 4.2.3. Restos de Varillas de Soldar

#### ➤ Generación y recolección

Durante la soldadura de las juntas en la red primaria los residuos de mayor importancia generados son los restos de varillas de soldar, al ser estos de gran cantidad y por sus características, deben ser recolectados al momento de su generación.



Restos de Varillas de soldar

#### ➤ Manipulación

Se recomienda que estos residuos sean manejados con guantes por si conservan aun el calor generado al soldar, por sus características tampoco representan otro riesgo para la salud del trabajador.

#### ➤ Almacenamiento temporal

Estos residuos deberán ser recolectados en contenedores específicos portátiles que la empresa vea conveniente debiendo ser resistentes, preferentemente metálicos, de tamaño adecuado para su transporte y para evitar la caída de las varillas, en instalaciones de la empresa deberá disponerse de un sitio específico ventilado techado para el almacenamiento temporal de estos residuos, debiendo contar con un extintor cercano en caso de generarse incendios.

#### ➤ Transporte

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

El transporte de estos contenedores con residuos deberá realizarse en moviidades de la empresa con la precaución que los contenedores no sufran golpes o se puedan vaciar.

➤ **Disposición Final**

La empresa contratista deberá encargarse de gestionar la disposición final o entrega de estos residuos según lo establecido en la ley de medio ambiente y reglamentos, para lo cual deberá presentar una propuesta que debe ser aprobada por supervisión antes de inicio de actividades de soldadura.

**4.2.4. Escombros**

➤ **Generación**

En el trayecto planteado para la red primaria pueden existir áreas urbanizadas con aceras y calzadas, donde la excavación de zanjas generará cantidades significativas de escombros, los mismos que deben ser acomodados cerca de la zanja según la especificación técnica de construcción.



Generación de Escombros

➤ **Manipulación**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 34 de 291

El personal que manipule los escombros deberá utilizar guantes, casco y botas de seguridad, puesto que existe el riesgo de que caiga o golpee al trabajador durante su manipulación.

#### ➤ Almacenamiento temporal

Los escombros serán almacenados temporalmente cerca de la zanja según las especificaciones técnicas de construcción, en caso de lluvias se deberán cubrir los mismos con material plástico para evitar su arrastre y posibles afectaciones a sumideros u otros que puedan ser receptores de los mismos.

#### ➤ Transporte

El transporte de estos residuos será en volquetas o camiones los cuales al ser cargados no deberán sobrepasar su capacidad de carga y evitar que los escombros caigan durante el trayecto.

#### ➤ Disposición Final

La empresa contratista deberá encargarse de gestionar con las autoridades del Municipio, donde se encuentre el proyecto, la autorización respectiva para la disposición de estos residuos, quienes deben definir el sitio donde serán dispuestos los escombros.

Se deberá generar registros fotográficos del almacenamiento temporal transporte y disposición final de los escombros así como deberá presentar la autorización del Municipio para la disposición final de los escombros.

### 4.2.5. Residuos Comunes

#### ➤ Generación

Los residuos comunes se generan por el personal de la empresa, entre los cuales se pueden citar papeles, restos de comida, botellas plásticas u otros, se deberá aplicar la política de reducción en origen, es decir evitar la generación de los residuos, cada empresa se encargará de ver el mecanismo de capacitación o concientización a su personal para evitar la generación de los mismos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Residuos Comunes

#### ➤ Almacenamiento temporal

Las empresas deberán contar con contenedores o bolsas en obra para el almacenamiento de estos residuos, los cuales deberán estar identificados y deberán ser resistentes y portátiles, si la empresa selecciona este tipo de residuos, en contenedores diferenciados, los mismos deberán cumplir la normativa establecida, el almacenamiento temporal en campamentos o instalaciones de la empresa debe ser un lugar cubierto o techado y debe estar identificado.

#### ➤ Transporte

El transporte de estos residuos será en moviidades de la empresa hasta las instalaciones o campamentos cuidando que no existan riesgos de daño a los contenedores ni derrames.

#### ➤ Disposición Final o entrega

La disposición final de estos residuos será a empresas de reciclaje según la diferenciación, o deberán ser entregados a una empresa de aseo municipal del área de influencia del proyecto.

### 4.3. Control de Calidad de Aire (R.P.)

En el caso del factor Aire se identificaron como aspectos ambientales de importancia los siguientes:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

- Generación de partículas suspendidas
- Generación de gases de combustión

Por lo que la empresa deberá realizar un mínimo control de sus emisiones gaseosas así como la mitigación de las partículas suspendidas (polvo) que se generan durante las actividades de apertura y reposición de zanjas según lo establecido en este manual.

### 4.3.1. Partículas Suspendidas

Para realizar la Mitigación de las partículas suspendidas o polvo la empresa deberá regar con agua permanentemente los sitios donde se realicen excavaciones y reposiciones, la frecuencia y cantidad dependerá de las condiciones climáticas del área intervenida, en zonas ventosas deberán regarse más seguido que en zonas templadas o cálidas con reducida presencia de vientos.

La empresa deberá presentar un registro fotográfico del regado en zanjas, como respaldo de la mitigación de este impacto, donde se deberá reportar el origen del agua utilizada.



Generación de Partículas suspendidas (polvo)



### 4.3.2. Gases de Combustión (R.P.)

Los gases de combustión son gases generados por la combustión de los hidrocarburos generando principalmente CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> los cuales salen por los escapes de vehículos y maquinarias

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

utilizadas durante la construcción de la red primaria y tienen efectos negativos en la calidad del aire aportando a los gases de efecto invernadero.

Se ha determinado que las empresas contratistas deben encargarse de que toda maquinaria a ser utilizada en la construcción de las redes primarias así como todos los vehículos de la empresa cuenten con su mantenimiento respectivo en talleres mecánicos que correspondan.

La empresa deberá presentar planillas o registros del último mantenimiento realizado a cada vehículo y maquinaria pesada para respaldar el control de emisión de contaminantes y que puedan estar dentro de los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la ley 1333 de medio ambiente. El personal ambiental de YPFB realizará oportunamente monitoreos ambientales mediante la medición de gases de combustión en maquinarias y vehículos.



Emisión de gases de combustión

#### 4.4. Gestión de agua en pruebas hidráulicas (R.P.)

Durante la construcción de redes primarias el aspecto ambiental de más importancia en el factor agua es la realización las pruebas hidráulicas, debido a la gran cantidad a ser utilizada, por lo que se debe tener en cuenta consideraciones tanto para extracción de la fuente del agua a utilizar como para la descarga de las mismas.

Para una adecuada Gestión en la utilización de este recurso se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones establecidas en el Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos RASH:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

- Limitar la extracción de agua a una cantidad que no sobrepase los 10 % del volumen de cuerpos de agua estáticos, tales como lagos o lagunas, ni los 10 % del flujo de cuerpos de agua dinámicos tales como ríos o arroyos.
- Proteger los recursos piscícolas, donde los hubiere, utilizando rejillas en la toma de agua para evitar la entrada de peces a ésta.
- Ubicar los lugares de extracción de agua a una distancia mínima de dos kilómetros aguas arriba de las tomas de agua potable.
- Descargar el agua usada en las pruebas, aguas debajo de las tomas de agua potable, en la misma cuenca de la que fue extraída, sin causar erosión en las orillas o áreas circundantes.
- Analizar el agua de las pruebas hidrostáticas antes de la descarga, para asegurar que no contenga contaminantes tales como: inhibidores de corrosión, biosidas, glicol u otros químicos. Si esto ocurriera, el agua deberá ser previamente tratada antes de la descarga o reinyección.

La empresa deberá contratar el servicio de un laboratorio especializado y certificado para la realización del análisis de agua previo a la descarga, en base al cual se interpretarán los resultados para poder definir si se realizará tratamientos antes de la descarga, además de definir el punto de descarga de las mismas.

La empresa deberá presentar un informe donde se indique la fuente y cantidad de agua utilizada para la prueba o pruebas hidráulicas, el cronograma de las pruebas y el análisis de laboratorio e interpretación de resultados además de incluir un reporte fotográfico de la actividad donde se encuentren fotografías de la fuente y del punto de descarga, así como de la toma de muestras para laboratorio.



Descarga de agua en prueba hidráulica

#### 4.5. Abandono y Restauración del área (R.P.)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 39 de 291

En el abandono de ejecución una vez concluidas todas las actividades de construcción de las redes primarias se debe limpiar el área evitando dejar cualquier tipo de residuo que haya generado la empresa debiendo dejar el área en condiciones similares a las que existían antes de la construcción. En caso de haber realizado desmonte o actividades que impliquen afectación a la vegetación del área y si amerita dependiendo del piso ecológico y características de la zona se deberá realizar la restauración paisajística respectiva de acuerdo a las recomendaciones establecidas en el punto 5.1. de este manual.

Se deberá presentar un informe de abandono de área adjuntando un registro fotográfico del área una vez finalizada la construcción, si corresponde la aplicación de un plan de restauración paisajística, se deberá adjuntar registros y planillas que correspondan al plan aprobado.

#### 4.6. Presentación de Informes y Registros (R.P.)

El cumplimiento de todos los requisitos y recomendaciones de este manual será demostrado mediante los registros indicados en cada punto específico, por lo que la empresa deberá presentar en informes ambientales el cumplimiento de lo solicitado en el manual, adjuntando los respaldos y registros generados de todos los factores que correspondan a cada etapa de la construcción. Se presentarán tres tipos de informes:

**Tabla 2: Informes a presentar por empresas contratistas**

Informe	Presentación
Informe ambiental inicial	Antes del inicio de actividades
Informes de seguimiento ambiental	Cada mes a partir del inicio de actividades
Informe ambiental final	Al concluir actividades

El formato de informe se adjunta en el Anexo 1 de este manual. Los registros exigidos en este manual no son limitativos, la empresa contratista, podrá presentar además otros registros que genere según su forma de trabajo o según su Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001, si es que cuenta con uno.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen los registros a generar por la empresa encargada de construcción de redes primarias:

**Tabla 3: Registros a generar para obras civiles y mecánicas en Redes Primarias**

Consideración	Detalle	Registros a Generar
Replanteo	Sin casos especiales	Informe de preventivas ambientales
	Con casos especiales	Informe de preventivas ambientales con la definición y alternativas evaluadas en cada caso especial
Residuos Sólidos	Tapas Plásticas	Registro fotográfico de recolección y contenedores en obra
		Registro o acta de entrega de residuos (convenios)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamóbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



		certificados u otros que correspondan)
	Bolsas de apoyo para tuberías	Registro fotográfico de recolección y contenedores en obra
		Registro o acta de entrega de residuos
	Varillas de soldar	Registro fotográfico de recolección y contenedores en obra
		Propuesta para Disposición final de residuos de Varillas de soldar
	Escombros	Registro o acta de entrega de residuos
		Permiso o documento de la Gobernación Municipal competente para la disposición final de escombros.
Residuos comunes	Registro fotográfico de almacenamiento temporal y vehículos de transporte	
	Registro fotográfico de contenedores	
Residuos comunes	Actas de entrega a reciclaje si corresponde	
	<b>TODOS</b>	Registro fotográfico de sitios específicos por residuo para almacenamiento temporal en instalaciones (almacenes y/o campamentos)
<b>Control de calidad de Aire</b>	Generación de polvo	Registro fotográfico de humectación de zanjas
	Generación de gases de combustión	Registro o Planillas de mantenimiento de vehículos
<b>Gestión de Agua</b>	Antes de la prueba Hidráulica	Registro fotográfico de la fuente de agua
	Antes de la descarga	Informe de interpretación y análisis de laboratorio
<b>Abandono y Restauración del área</b>	Condiciones normales	Registro fotográfico de la descarga
	Con restauración paisajística	Informe de abandono con registro fotográfico
		Informe de abandono con registro fotográfico
		Informe con registros del Plan de Restauración aprobado

## 5. Instalaciones de Regulación de Presión y cámaras

Para el caso de las instalaciones de regulación de presión como City Gates, EDR's o PRM's, así como para cámaras para válvulas se deberán tomar en cuenta los siguientes requisitos y recomendaciones en su construcción:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 41 de 291

- El sitio elegido debe ser un terreno saneado y con la autorización de la Gobernación Municipal o los dueños específicos del lugar.
- Se debe contar con respaldos sobre el conocimiento y consentimiento de la población circundante y beneficiaria para la construcción de este tipo de instalaciones. (solo City Gates y EDR's)
- Se deberá señalar adecuadamente la instalación para prevenir a la población del riesgo que representa y las precauciones a considerar.
- Los áridos a utilizar deberán ser adquiridos de empresas legalmente establecidas.
- No se deberá dejar ningún tipo de residuo en el área una vez finalizada la construcción.

**Tabla 4 Registros a generar para Instalaciones reguladoras de presión y cámaras**

Detalle	Registros a generar
City Gates o EDR's	Registro fotográfico de la construcción
	Documento de respaldo de socialización con la población
	Registro de la compra de áridos
	Registro fotográfico de la señalización
	Plano de Construcción
Cámaras para válvulas	Registro de la compra de áridos
	Registro fotográfico de la señalización
	Plano de Construcción

## 6. Gestión Ambiental en Campamentos

### 6.1. Condiciones para Ubicación

Se deberán ubicar campamentos en áreas despejadas y/o previamente intervenidas y con bajo riesgo de erosión, la ubicación debe ser en lo posible accesible por vías existentes. Se deberá contar con la aprobación de supervisión sobre el sitio seleccionado antes de la construcción o montaje de campamentos.

Preferentemente se debe contar con un área específica para almacenamiento de combustible y sustancias peligrosas.

### 6.2. Gestión de Residuos Sólidos en Campamentos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL Nº 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 42 de 291

Dependiendo el tiempo de ejecución de obra y la ubicación del campamento, la empresa contratista deberá habilitar una fosa para la disposición de los residuos sólidos domésticos. Se deberá presentar al Supervisor el diseño y ubicación 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.

Si el tiempo no sobrepasa los 3 meses, la contratista podrá disponer de contenedores diferenciados para la disposición temporal de sus residuos sólidos, de los cuales los residuos no reciclables ni reutilizables deberán ser entregados a la empresa de aseo municipal más cercana con una periodicidad no menor a una semana. Los contenedores de residuos deben estar en pedestales y deben contar con tapa para evitar su dispersión, esta opción debe ser justificada y aprobada por supervisión

Se deberán instalar contenedores en diferentes secciones del campamento (cocina, comedor, habitaciones, baños y oficinas, el número de recipientes estará en una del número de trabajadores en el campamento.

Se dispondrá de sitios adecuados para todos los residuos citados, para su almacenamiento temporal cumpliendo con la señalización ventilación y techado adecuados.

### 6.3. Gestión de Descargas hídricas

Las aguas residuales que se generen en los campamentos incluyen aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinales y aguas servidas de uso doméstico, dichas 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, la empresa deberá encargarse de gestionar la utilización de baños existentes en el área o la construcción de baños temporales con un sistema adecuado aprobado por supervisión, todo vertimiento de aguas residuales debe realizarse en lugares elegidos y aprobados por supervisión.

### 6.4. Almacenamiento de combustibles

Se contará con un sitio específico para almacenamiento de combustibles donde se implementarán medidas de protección para evitar derrames; 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.

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.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 43 de 291

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 y entrega a una empresa especializada en re-refinación, autorizada por el Ministerio de Hidrocarburos.

## 6.5. Generación de Registros

El cumplimiento de todos los requisitos y recomendaciones para campamentos será demostrado mediante registros fotográficos, por lo que la empresa deberá presentar en los informes ambientales el cumplimiento de lo solicitado en el manual, se presenta un resumen de los registros solicitados en caso de existir campamentos:

**Tabla 5: Registros a generar para Campamentos**

Consideración	Registros a Generar
Ubicación	Reporte con alternativas y selección de sitios y sus condiciones iniciales
	Croquis o plano de planta de las instalaciones
Residuos Sólidos	Plan de manejo de residuos comunes en campamentos
	Registro fotográfico de contenedores
	Actas de entrega a reciclaje si corresponde
	Registro fotográfico de sitios destinados a almacenamiento de residuos generados en obras
Almacenes	Registro fotográfico de almacenes y sitios destinados a combustibles
	Registro fotográfico de utilización y condiciones de almacenes
Gestión de Agua	Plan de consumo de agua y descargas líquidas
	Registro fotográfico de instalaciones sanitarias
	Registro fotográfico sitios de descarga
Abandono	Registro fotográfico del abandono
	Registro fotográfico del sitio post-abandono

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 44 de 291

## INFORMES AMBIENTALES PARA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Como referencia la CONTRATISTA debe remitirse a lo estipulado en el **MANUAL de GESTIÓN AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIONES DE RED PRIMARIA**, el mismo puede ser facilitado por la SUPERVISIÓN y/o FISCAL DE OBRA. Deberá presentarse un informe ambiental INICIAL, un informe ambiental FINAL e informes MENSUALES a la SUPERVISIÓN con copia a LA ENCARGADA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL y al FISCAL DE OBRA.

En el caso de los informes mensuales se deberá presentar hasta el 25 de cada mes.

### 2.1 CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME AMBIENTAL INICIAL

#### 1. Datos Generales

- ✓ Datos de la empresa
- ✓ Fecha programada de inicio de obras
- ✓ Presupuesto y Monto final de la obra
- ✓ Responsable de la elaboración del informe

#### 2. Antecedentes

- ✓ Mencionar el proyecto al que pertenece al obra
- ✓ Antecedentes de la obra (fechas de adjudicación órdenes de cambio, motivos, etc. Cronograma de ejecución)
- ✓ Antecedentes de la Licencia ambiental
- ✓ Breve descripción de Línea base ambiental general (Clima, factores ambientales y otros aspectos de importancia ambiental del área).
- ✓ Breve descripción de condiciones iniciales y afectaciones previas en el área específica de la obra.

#### 3. Replanteo

- ✓ Informe de preventivas ambientales
- ✓ Detallar en el recorrido del trayecto situaciones identificadas de interés en el siguiente formato para cada tramo:
  - Tramo
  - Progresiva o coordenadas
  - Acciones o Recomendaciones
  - Fotografías

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
45 de 291

- ✓ Describir, si corresponde, alternativas identificadas para los casos especiales (ver punto 5.1. del manual) y determinaciones tomadas y aprobadas para el replanteo.

4. Descripción de Sistema de Gestión ambiental (Aplica si la empresa cuenta con Sistema de Gestión ambiental según ISO 14001)

- ✓ Detallar medidas adoptadas y registros a generar según su SGA, adjuntar Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales.

5. Gestión ambiental para campamentos (\* si corresponde)

- ✓ Describir la ubicación y condiciones de los sitios definidos para el o los campamentos (adjuntar croquis o plano de planta)
- ✓ Descripción de cada área de el o los campamentos
- ✓ Describir plan de manejo de residuos para el o los campamentos
- ✓ Describir el plan de consumo de agua y descargas líquidas para el o los Campamentos
- ✓ Describir cantidad y condiciones de almacenes en campamentos

6. Plan de manejo de residuos sólidos

- ✓ Describir su propuesta para manejo de residuos sólidos
- ✓ Presentar la propuesta de disposición final o entrega de restos de varillas de soldar.

7. Plan de Abandono y restauración

- ✓ Describir en base a las condiciones iniciales como se propone dejar el sitio luego de la intervención de la obra
- ✓ Adjuntar plan de restauración paisajística si corresponde.

8. Conclusiones y recomendaciones

9. Anexos

- ✓ Plan de manejo de residuos sólidos
- ✓ Matriz de identificación y evaluación de impactos (si corresponde)
- ✓ Plan de manejo de residuos de campamentos
- ✓ Plan de consumo de agua y descargas líquidas para el o los campamentos
- ✓ Cronograma de ejecución
- ✓ Documentos legales

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 46 de 291

## 2.2 CONTENIDO MÍNIMO DE INFORMES MENSUALES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### 1. Datos Generales

- ✓ Datos de la empresa
- ✓ Fecha efectiva de inicio de obras
- ✓ Presupuesto y Monto final de la obra
- ✓ Fecha de presentación de informe ambiental inicial /o último informe presentado.
- ✓ Responsable de la elaboración del informe

### 2. Antecedentes

- ✓ Mencionar el proyecto al que pertenece al obra
- ✓ Antecedentes de la obra (fechas de adjudicación órdenes de cambio, motivos, etc.)
- ✓ Antecedentes de la Licencia ambiental
- ✓ Avance físico de la obra (hasta la fecha de informe) detallando actividades realizadas en el periodo y su respectivo cronograma

### 3. Respuesta a Recomendaciones y observaciones realizadas al anterior informe.

### 4. Descripción de alternativas y ejecución de obras en casos especiales presentados (solo si corresponde)

### 5. Gestión de Residuos Sólidos

#### 5.1. Tapas Plásticas

#### 5.2. Bolsas de Apoyo

#### 5.3. Restos de Varillas de soldar

#### 5.4. Escombros

#### 5.5. Residuos comunes

- ✓ Describir para cada residuo la cantidad generada y la gestión realizada durante el periodo correspondiente (mes), según su propuesta, plan o según lo mínimo exigido por el manual.

### 6. Gestión de la Calidad del Aire

#### 6.1. Partículas suspendidas

- ✓ Reportar estimación de cantidad de agua utilizada para humectar tierra en zanjas
- ✓ Describir materiales y forma de humectación
- ✓ Reportar la fuente (s) de donde se obtuvo el agua utilizada

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 47 de 291

#### 6.2. Control de humos de combustión

- ✓ Reportar cantidad y describir tipo de maquinarias utilizadas por actividad en el periodo del informe
- ✓ Reportar cantidad y tipo de moviidades para transporte de personal de la empresa utilizado en el periodo del informe

#### 7. Gestión de agua para prueba hidráulica

- ✓ Describir las características de la fuente de provisión de agua para prueba hidráulica y cantidad utilizada
- ✓ Describir Características del sitio de descarga
- ✓ Describir características del agua de descarga (según informe de interpretación de resultados de análisis de laboratorio)

#### 8. Gestión Ambiental de campamento(s) (\* si corresponde)

- ✓ Descripción de Gestión de residuos sólidos
- ✓ Descripción de Almacenes y uso de combustibles

#### 9. Abandono y Restauración (\* si corresponde)

- ✓ Describir las actividades de abandono de sitios
- ✓ Describir la aplicación del plan de restauración paisajística si corresponde

#### 10. Conclusiones y recomendaciones

#### 11. Anexos

- ✓ Registro fotográfico por cada tipo de residuo (según tabla 2 del manual)
- ✓ Actas de entrega de residuos por tipo de residuo (según tabla 2 del manual)
- ✓ Permisos o actas para disposición de escombros
- ✓ Registros de mantenimiento de maquinarias y vehículos
- ✓ Registro fotográfico de humectación de zanjas
- ✓ Registro fotográfico de prueba hidráulica (según tabla 2 del manual)
- ✓ Informe de interpretación de análisis de laboratorio (incluyendo los resultados de análisis de laboratorio)
- ✓ Registros de gestión ambiental de campamentos (según tabla 5)

### 2.3 CONTENIDO MÍNIMO DE INFORME AMBIENTAL FINAL

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
48 de 291

1. Datos Generales

- ✓ Datos de la empresa
- ✓ Fecha de inicio y finalización de obras
- ✓ Fechas de presentación de todos los informes ambientales.
- ✓ Responsable de la elaboración del informe

2. Antecedentes

- ✓ Mencionar el proyecto al que pertenece al obra
- ✓ Antecedentes de la obra (fechas de adjudicación órdenes de cambio, motivos, etc.)
- ✓ Antecedentes de la Licencia ambiental
- ✓ Cronograma efectivo de obra

3. Respuesta a Recomendaciones y observaciones realizadas al anterior informe.

4. Gestión de Residuos Sólidos

- ✓ Tapas Plásticas
- ✓ Bolsas de Apoyo
- ✓ Restos de Varillas de soldar
- ✓ Escombros
- ✓ Residuos comunes
- ✓ Describir para cada residuo la cantidad total generada durante la ejecución, la gestión realizada durante el tiempo total de ejecución según su propuesta, plan o según lo mínimo exigido por el manual.

5. Gestión de la Calidad del Aire

5.1. Partículas suspendidas

- ✓ Reportar estimación de cantidad total de agua utilizada para humectar tierra en zanjas
- ✓ Reportar la fuente (s) de donde se obtuvo el agua utilizada

5.2. Control de humos de combustión

- ✓ Reportar cantidad y tipo de maquinarias utilizadas
- ✓ Reportar cantidad y tipo de moviidades utilizadas para transporte de personal de la empresa

6. Gestión de agua para prueba hidráulica

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 49 de 291

- ✓ Describir las características de la fuente de provisión de agua para prueba hidráulica y cantidad utilizada
- ✓ Describir Características del sitio de descarga
- ✓ Describir características del agua de descarga (según informe de interpretación de resultados de análisis de laboratorio)
- ✓ Describir y detallar el tratamiento de agua realizado (si corresponde)

7. Instalación de Cámaras para válvulas e Instalaciones de Regulación de presión

- ✓ Describir la cantidad y ubicación de las instalaciones y aspectos ambientales considerados

8. Gestión Ambiental de campamento(s) (\* si corresponde)

- ✓ Descripción de Gestión de residuos sólidos
- ✓ Descripción de desmontaje y abandono de campamento (s)

9. Abandono y Restauración

- ✓ Describir las actividades de abandono de sitios
- ✓ Describir la aplicación del plan de restauración paisajística si corresponde
- ✓ Describir las condiciones en las que se dejó el área de influencia del proyecto

10. Conclusiones y recomendaciones

11. Anexos

- ✓ Registro fotográfico por cada tipo de residuo (según tabla 2 del manual)
- ✓ Actas de entrega de residuos por tipo de residuo (según tabla 2 del manual)
- ✓ Permisos o actas para disposición de escombros
- ✓ Registros de mantenimiento de maquinarias y vehículos
- ✓ Registro fotográfico de humectación de zanjas
- ✓ Registro fotográfico de prueba hidráulica (según tabla 2 del manual)
- ✓ Informe de interpretación de análisis de laboratorio (incluyendo los resultados de análisis de laboratorio)
- ✓ Registros de la tabla 4 (Instalaciones de regulación de presión y cámaras para válvulas)
- ✓ Registro fotográfico de gestión ambiental y desmontaje y abandono de campamento(s)
- ✓ Documentos legales

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> <b>CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL</b> <b>DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14</b> <b>CIUDAD DE EL ALTO</b>	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> <b>50 de 291</b>

## 2.5. FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE 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 ITEM	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 SOLIDOS	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	respaldos 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 sumideros, cámaras y Obras de drenaje.	alto	obligatorio	Acta de limpieza de Obras de drenaje del área del proyecto , a conformidad de la Fiscalización de YPFB	
	Instalación de tubería de acero	Generación de residuos solidos	Recolección de residuos	alto	obligatorio	Acta de disposición final de escombros del Municipio	
AIRE	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Generación de polvo	Regado de material acordonado		Opcional	Fotografías	
AGUA	Pruebas hidráulicas	Generación de efluentes	Se realizará análisis de agua previo uso en prueba hidráulica y después de la misma antes de su disposición final	Alto	obligatorio	Análisis de agua previo uso en prueba hidráulica y después de la misma	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL Nº 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
51 de 291

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)
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Talleres de concientización y capacitación ambiental	Concientización ambiental			Opcional	Actas de capacitación	
SEGURIDAD OCUPACIONAL	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Registro de accidentes	Dotación de EPP's y verificación de su uso	alto	obligatorio	Acta de entrega de EPP's	
		Riesgos de accidentes	Charlas diarias antes del inicio de la jornada laboral por parte del RESIDENTE DE OBRA, para evitar accidentes		Opcional	Control de Asistencia del personal a charlas	

NOTA: EL CONTRATISTA ADJUDICADO DEBE DE LLENAR EL FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL DE MANERA OBLIGATORIA ASUMIENDO LOS GRADOS DE ALTO O MEDIO O BAJO; SEGÚN SUS POSIBILIDADES Y DEFINIR MEDIDA DE SUGERENCIA.

(\*) Grado de compromiso ALTO: Se realizara el cumplimiento de las medidas sugeridas.

Grado de compromiso MEDIO: se plantean medidas alternativas que puedan ser cumplidas.

Grado de compromiso BAJO: No se cuenta con los recursos necesarios para aplicar la medida.

En ese sentido, realizare la presentación de toda la documentación necesaria para la verificación del cumplimiento de las medidas.

Lugar..... En fecha ..... Del año.....

.....  
Firma el Representante Legal

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## SECCIÓN III

# ANEXO II: PLIEGOS TÉCNICOS DE OBRAS CIVILES

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN – OBRAS CIVILES

1. INSTALACIÓN DE FAENAS – PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO DE OBRA
2. MOVILIZACIÓN Y DEMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL
3. REPLANTEO Y TRAZADO TOPOGRÁFICO
4. CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO
5. CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE
6. EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMI DURO
7. AGOTAMIENTO, ENTIBADO Y APUNTALADO
8. PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
9. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN
10. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA S/PROVISIÓN
11. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMÚN
12. REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO
13. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE
14. PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA BASE
15. PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA SUB BASE
16. LASTRADO DE TUBERÍA
17. PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBERÍA PVC DN 8"
18. TENDIDO DE TUBERÍA
19. REPOSICIÓN DE PUNTOS DE AGUA Y/O ALCANTARILLADO
20. CONSTRUCCIÓN DE CÁMARAS DE HORMIGÓN
21. ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT
22. ELABORACIÓN DE DATABOOK
23. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
24. BLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO (1x0,7x0,15) H-21
25. BASE DE LA EDR
26. CASETA DE PROTECCIÓN PARA LA EDR

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 54 de 291

## 1. INSTALACIÓN DE FAENAS - PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETREROS DE OBRA.

UNIDAD: GLB

### 1.1 DEFINICIÓN

Este Ítem comprende los trabajos necesarios para la Instalación de Faenas, siendo está emplazada en depósitos alquilados o la construcción de campamentos, además de ello involucra la colocación de letreros, informativos que deben estar localizados en sectores donde el Supervisor indique, (todo el material pertinente para una adecuada señalización en obra), limpieza del sector de emplazamiento, movilización, transportar, descargar, instalar, mantener, proveer maquinarias, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las obras.

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

Asimismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y la desmovilización del mismo una vez realizada la recepción final del Proyecto.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD
DEPOSITO DE MATERIALES CON OFICINA DE OBRA	PZA	1
LETRERO DE OBRA	PZA	4

### 1.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá disponer de depósitos para Garantizar que todos los materiales y accesorios entregados por YPFB, estén protegidos de las condiciones climáticas y otras externas que puedan afectar los mismos. Las condiciones mínimas para la instalación de faenas serán:

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

### 1.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 55 de 291

El CONTRATISTA hará uso de un espacio que se encuentre a no más de 500 metros del sector de construcción de la obra. Dicha ubicación debe ser autorizada por el SUPERVISOR DE OBRA. Este predio o sector será de uso exclusivo, para el resguardo de los materiales o accesorios quedando a responsabilidad del CONTRATISTA realizar la Correspondiente delimitación, para no tener inconvenientes con otras actividades dentro de la Instalación de Faenas. En todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA deberá realizar la respectiva señalización para prevenir accidentes, siendo el responsable en cualquier situación donde no exista la misma.

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

Respecto a los letreros de señalización, el SUPERVISOR DE OBRA acordará y aprobará el lugar de emplazamiento del o los letreros de señalización como de Obra, verificando la estructura portante de los mismos y todos los procedimientos que garanticen la estabilidad de los letreros, siendo el CONTRATISTA responsable de resguardarlos contra robos y destrucciones.

Los letreros de obra serán elaborados en lona con densidad de 18 onzas/m<sup>2</sup>, con una impresión como mínimo de 1440 DPI de resolución, no aceptándose de ninguna manera trabajos con menor calidad.

La lona impresa deberá colocarse sobre una estructura metálica portante con un plancha de 0.50 mm como mínimo (plancha calamina plana) o el equivalente a la calamina N° 26, la cual deberá garantizar la estabilidad del letrero, en caso de necesidad se colocaran contrafuertes que permitan su adecuada estabilidad. Las estructuras portantes, serán preferentemente de perfiles metálicos (tubería de fierro galvanizado de 3”),

Los mismos serán fijados mediante (tornillos a columnas de madera), tornillos a la tubería de fierro galvanizado de 3”, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

La altura final del letrero debe ser fijada por el SUPERVISOR DE OBRA del YPFB de forma tal que sea visible y de fácil identificación, sin ningún costo adicional para YPFB. (La altura de los letreros será uniforme a nivel nacional, verificar detalle letrero de obra)

En caso de requerirse fundaciones de hormigón Armado, las mismas deberán cumplir con todo lo establecido en las normas para hormigones y las especificaciones técnicas. Las lonas impresas, deberán cumplir con todo lo establecido en la calidad de impresión, que correrá por cuenta del CONTRATISTA.

Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA y a su costo el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los letreros.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 56 de 291

El CONTRATISTA deberá proveer y colocar letreros, los cuales deberán permanecer durante todo el tiempo que dure el trabajo en obra, el o el Letreros serán retirados **durante la Inspección de la entrega definitiva del Proyecto.**

Por otra parte el CONTRATISTA deberá proveer y colocar varios letreros de señalización y prevención los cuales deberán permanecer durante todo el tiempo que dure la obra y será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro o perdida los mismos, los letreros deberán tener las leyendas de precaución y etc... la cantidad será cuantificada de acuerdo a la longitud de cada proyecto de acuerdo a FIG., estos letreros de señalización correrán por cuenta del CONTRATISTA.

#### 1.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 1.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 57 de 291

El ítem de instalación de faenas será medido en forma global, en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el SUPERVISOR DE OBRA. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada y deberá respaldarse con un registro fotográfico de cada actividad que se realice en el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo como otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, esto incluye el costo de provisión de el o los letreros y su respectiva colocación, la construcción o alquiler de depósitos para la instalación de faenas y/o la ocupación de vía. En ningún caso se admitirá letreros que no estén debidamente instalados.

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

**UNIDAD: GLB**

### 2.1 DEFINICIÓN

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

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

### 2.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

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

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

### 2.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 58 de 291

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

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

## 2.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 2.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de Movilización de Personal, Herramientas y Equipo será medido en forma global de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañabi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 59 de 291

correcta ejecución del ítem. El pago del ítem dependerá del avance porcentual en relación con la ejecución del trabajo, debiendo dejar al menos un porcentaje mínimo de 20% para los trabajos de desmovilización a ser pagados en la planilla de cierre.

### 3. REPLANTEO Y TRAZADO TOPOGRÁFICO.

**UNIDAD:** m

#### 3.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para realizar el replanteo, trazado y el marcado de las progresivas, ubicación de cámaras, cruces especiales, uniones y accesorios de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del SUPERVISOR DE OBRA de Obra, de forma tal que se facilite la cuantificación de los volúmenes y áreas de ejecución, de igual manera se incluyen los trabajos topográficos de control de la obra durante todo el período de construcción, así como el registro de las diferentes superficies o coberturas encontradas en el Terreno, para ser consideradas en la cancelación a la empresa CONTRATISTA por su remoción y reposición, para ello se tendrá como base los planos de construcción y detalle del proyecto, como también las indicaciones adicionales por parte del SUPERVISOR DE OBRA.

De igual manera contempla la definición de la poligonal abierta, y la documentación de los PB's y BM's, a objeto de tener establecido las coordenadas de eje del ducto.

#### 3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA, proporcionará todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios (estación total, cinta métrica de 50 y 100 m, instrumentos de medición, pintura, estacas, mojones de H°A°, etc.) y los que proponga el CONTRATISTA en análisis de precios unitarios para la ejecución de los trabajos, los cuales serán aprobados y verificados por el SUPERVISOR DE OBRA al inicio de la actividad.

#### 3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El personal técnico propuesto por el CONTRATISTA, SUPERINTENDENTE, DIRECTOR O RESIDENTE DE OBRA Y RESPONSABLE DE PLANOS (CADISTA) conjuntamente con el SUPERVISOR DE OBRA DE OBRA demarcara toda el área simultáneamente a los trabajos de tendido de red con progresivas pintadas cada 20 metros, el replanteo a realizar comprende:

a) Por una parte la Fijación de las distancias respecto a los bordillos, borde de pavimentos, acera o líneas municipales, que deberán guardar las tuberías de distribución, la ubicación definitiva de la línea de servicio, para que de acuerdo a los datos y los planos correspondientes se pueda proceder a la ubicación de puntos de referencia para una correcta alineación y permitir en cualquier momento el control y aprobación por parte de la Supervisión de la Obra.

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cackamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD Ingeniero de Proyectos	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD Responsable de Ingeniería y Proyectos	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD Jefe Unidad Distrital de Construcciones
--	---	--



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
60 de 291

b) La recopilación de todos los datos que permitan determinar los posibles obstáculos enterrados (cables, caños, etc.) para la ejecución de la zanja, en este caso el CONTRATISTA realizará los sondeos y averiguaciones respectivas. En base a los datos anteriores se deberá solicitar inspección a la institución que corresponda para verificar sus ductos y la SUPERVISIÓN podrá determinar algunas modificaciones en el diseño si se diera el caso.

c) El replanteo de cada sector de trabajo deberá contar con la aprobación escrita del SUPERVISOR DE OBRA de Obra con anterioridad y deberá ser despejada de todo material u obstáculos antes de iniciar cualquier trabajo.

e) El replanteo deberá cuidar que el trazado no afecte la integridad de las infraestructuras como ser: a edificios patrimoniales, culturales, zonas sensibles ambientales y otros que han sido establecidos por los gobiernos Departamentales y municipales.

En el proceso del replanteo las leyendas deberán ser pintadas en los muros y/o en las aceras de las casas existentes sin deformar la estética del lugar, teniendo en cuenta una distancia entre prog. De 20 metros y en curvas una distancia de 10m.

**NOTA:** El CONTRATISTA previa a la excavación de las zanjas deberá replantear la ubicación de los servicios básicos, agua potable, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, y otros ductos que estuviesen en las cercanías del área donde se emplaza el proyecto, esto con el fin de evitar cualquier destrozo a las mismas. De obviar este aspecto el CONTRATISTA correrá con los gastos de reposición de la misma.

### 3.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 61 de 291

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 3.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de replanteo y trazado topográfico será medido en metro lineal, en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el SUPERVISOR DE OBRA. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada y deberá respaldarse con un registro fotográfico de cada actividad que se realice en el presente ítem.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo como otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, esto incluye el costo de provisión de mojoneros para monumentación de BM's y PB's, relevamiento de la ubicación de los servicios básicos, y otros trabajos que se encuentran descritos en las Especificaciones técnicas.

## 4. CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

### 4.1 DEFINICIÓN.

Comprende los trabajos necesarios para el corte, rotura y/o demolición de cimientos, sobre cimientos, muros de elevaciones laterales, longitudinales y otras partes de una obra civil construida en hormigón armado, incluyendo la remoción del material por el cual está constituida (fierro de construcción, vaciado de cemento y cualquier otro tipo de material existente por debajo), identificados en los planos de construcción y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA de Obra, de esta manera descubrir el terreno definido en el replanteo para la ejecución de la zanja correspondiente a la red primaria.

### 4.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 62 de 291

El CONTRATISTA realizará los trabajos de demolición, empleando las herramientas y equipo necesarios para la ejecución de la obra, los mismos serán proporcionados por el CONTRATISTA. Asimismo, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener en obra todo el equipo ofertado en su propuesta para la ejecución de este Ítem, que deberá ser mantenido y reparado en forma adecuada durante el proceso de los trabajos para evitar retrasos en su cronograma.

Para la ejecución se utilizara las siguientes herramientas:

- Compresor de aire
- Martillo neumático de 3 HP(mínimo)
- Cortadora de Hormigón con disco de corte
- Almádena o combo
- Herramienta menor

#### 4.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Previo a realizar el corte, rotura y remoción del material deberá hacerse un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después del sector a ser intervenido. El sector de trabajo debe estar perfectamente señalado incluyendo a las vías alternas de ser el caso, a fin de evitar que peatones que transitan por el sector se acerquen mientras se hace uso del equipo.

- Para realizar el corte, se debe utilizar cortadora mecánica o amoladora previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA, la misma debe estar en buenas condiciones para un buen uso, evitando así apertura de mayores áreas a las especificadas por el SUPERVISOR DE OBRA de obra de YPFB. El corte y rotura será realizada de acuerdo a las dimensiones establecidas en especificaciones y en coordinación con el SUPERVISOR DE OBRA de la obra, sin reconocimiento de pago por trabajos no autorizados
- Al momento de utilizar el equipo para cortar, el operador del mismo deberá necesariamente usar guantes protectores de cuero, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad, mascarillas auto filtrante para partículas, y con el fin de evitar que el polvo afecte a los transeúntes vecinos se deberá mojar toda el área de corte. En caso de utilizar la amoladora se deberá humedecer el área constantemente.
- Posteriormente deberá realizar la demolición utilizando martillo eléctrico o de manera manual contando con las correspondientes herramientas propuestas para la presente ejecución del ítem, cualquiera que sea en procedimiento se deberá contar con previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA, la misma debe estar en buenas condiciones para su buen uso, evitando así apertura de mayores áreas a las especificadas por el SUPERVISOR DE OBRA de obra de YPFB.
- El ejecutor deberá retirar la cobertura existente en el terreno para la zanja, realizando el retiro de los mismos inmediatamente concluidos los trabajos de corte. Los escombros deberán ser retirados del lugar de trabajo y dispuestos en los botaderos autorizados por el GAM.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 63 de 291

- Si provocaran daños en estructuras adyacentes, taludes, abanicos aluviales, etc., o perjudica el desarrollo del proyecto debido a las labores de corte , rotura y/o demolición, será responsabilidad del CONTRATISTA, debiendo reparar, reponer o enmendar los daños por cuenta propia, sin que esto signifique una ampliación del plazo dado para la ejecución del trabajo.

#### 4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 4.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El corte rotura y/o demolición de muros de hormigón ciclópeo, se medirá en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el SUPERVISOR DE OBRA de Obra, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 64 de 291

Este ítem deberá ser ejecutado de acuerdo a las especificaciones técnicas, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA de Obra de YPFB, será pagado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

## 5. CORTE ROTURA Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE.

**UNIDAD:** m<sup>2</sup>

### 5.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte, rotura y remoción de pavimento flexible según los planos establecidos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Los pavimentos estarán repuestos bajo normas vigentes en el país o Gobierno Municipal local, entidad que otorgara un permiso para realizar el corte, rotura y remoción.

### 5.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA suministrara todas las herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA al inicio de la actividad, Para el Corte se utilizara:

- Cortadora de Hormigón con un disco de corte de 10 cm.
- Martillo neumático 3hp (mínimo)/Eléctrico.
- Compresora (opcional)

El personal, encargado de ejecutar este ítem, deberá tener la experiencia necesaria que garantice la buena ejecución de los trabajos y el buen manejo de los equipos y herramientas a utilizar, los cuales deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento.

### 5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El pavimento flexible, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del SUPERVISOR DE OBRA, cuando existan razones técnicas para ello, El CONTRATISTA, previo al corte y remoción del material deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 65 de 291

Al momento de realizar el corte del pavimento flexible, el operador deberá necesariamente usar guantes protectores de cuero, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad, mascarillas auto filtrantes para partículas, con el fin de prevenir accidentes personales.

Para el corte se debe realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo, los sectores que fuesen afectados fuera del área de trabajo deberán ser repuestos a costo del CONTRATISTA.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad mayor o igual de la capa de rodadura, de igual manera harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento flexible a retirar.

Posteriormente se procederá a la remoción de los escombros y se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular.

El pavimento flexible y cunetas de hormigón, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA. El uso del Combo en la remoción queda terminantemente PROHIBIDO.

Cualquier material adicional, que se encuentre debajo del pavimento flexible y cunetas de hormigón, deberá ser removido de manera de que el terreno, quede apto para realizar la excavación de la zanja, sin ningún costo adicional.

Los escombros, de pavimento flexible, generados por los trabajos, deberán ser retirados del lugar de trabajo en el día y dispuestos en los botaderos autorizados por el ente municipal, considerando el cuidado del Medio Ambiente.

Los escombros, de pavimento flexible, generados por los trabajos, deberán ser retirados del lugar en el día y dispuestos en los botaderos autorizados por el ente municipal, considerando el cuidado del Medio Ambiente.

El CONTRATISTA, en todo el periodo que dure la obra tiene la obligación de realizar la señalización preventiva y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

#### 5.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 66 de 291

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 5.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de corte, rotura y remoción del pavimento flexible, será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidos en los planos y autorizados por el SUPERVISOR DE OBRA. La forma de pago se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Correrá por cuenta del CONTRATISTA cualquier área adicional que hubiera ejecutado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el SUPERVISOR DE OBRA.

### 6. EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMI DURO.

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

#### 6.1 DEFINICIÓN.

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación en zanja en terreno semi-duro esto con la finalidad de realizar el tendido de tuberías de acero negro al carbón en sus distintos diámetros, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o **instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA**, utilizando medios mecánicos o manuales. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 67 de 291

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

## 6.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios como excavadora hidráulica, retroexcavadora, (palas, picotas, barretas, carretillas, etc.) para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA al Inicio de la actividad

## 6.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

Realizado el correspondiente replanteo topográfico en Obra, el SUPERVISOR DE OBRA evaluará y aprobará cambios en el trazo del tendido.

Los trabajos de Excavación de zanja serán ejecutados una vez que los Ítems de replanteo, corte y remoción de coberturas correspondientes hayan sido ejecutados de acuerdo a las especificaciones técnicas. Se dará inicio al ítem de excavaciones siempre y cuando su inicio sea aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA en cada tramo.

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

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

En caso de identificarse excavaciones de zanjas que no cumplan con la sección que se indica en los planos constructivos y especificaciones técnicas, el SUPERVISOR DE OBRA procederá de la siguiente manera:

- Si en la sección, la profundidad y/o el ancho fuera menor a lo establecido, el CONTRATISTA está obligado a cumplir con la sección tipo, salvo la existencia de obstáculos insalvables a consideración del SUPERVISOR DE OBRA, quien analizara la forma de realizar la protección de tubería correspondiente, por ejemplo: el Uso de Hormigón o Fundas de Protección o ambas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 68 de 291

En caso de presencia de agua debido a nivel freático, rotura de tuberías de Agua Potable y/o Alcantarillado u otros imprevistos requerirá del uso de bombas de Achique para mantener el nivel de agua bajo control mientras duren los trabajos. Los costos adicionales de estas actividades estarán por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA tiene la obligación de realizar el relleno de la zanja en el mismo día de iniciada su excavación por lo que está bajo la responsabilidad del CONTRATISTA Incrementar la cantidad de personal o los frentes de trabajo y mejorar su organización para cumplir con el Cronograma establecido y así lograr las metas correspondientes al proyecto.

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

Será responsabilidad del CONTRATISTA comunicar a los propietarios la fecha de ingreso por sus zonas así como responder por todos los daños resultantes de la ejecución de la obra por parte del CONTRATISTA, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, tuberías de agua, alcantarillado, cableados eléctricos, telefónicos y cualquier otro, los cuales deberán ser reparados a cuenta del CONTRATISTA en forma inmediata y a satisfacción del SUPERVISOR DE OBRA de Obra de Y.P.F.B. y el afectado (Pudiendo ser este el vecino o bien una empresa privada o estatal).

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto de acuerdo a los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el SUPERVISOR DE OBRA.

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

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

### Previsiones aplicables a la excavación

Cuando en la apertura de zanja se encuentren piedras de gran tamaño u obstrucciones que imposibiliten su remoción se procederá al colocado de fundas de protección de PVC, siempre y

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



cuando el CONTRATISTA registre dicho incidente en el Libro de Órdenes, indicando el lugar, tipo de obstrucción, longitud, diámetro de la funda de protección requerida, anexando para ello el reporte fotográfico.

### Sistemas Subterráneos.

#### a) Cruce con líneas enterradas existentes

- El CONTRATISTA debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería acero negro al carbón con los sistemas existentes, en cada punto realizará la excavación con el objeto de determinar cómo se ejecutara el cruce.
- El CONTRATISTA realizará el cruce por debajo o encima del sistema existente bajo autorización del SUPERVISOR DE OBRA.
- La distancia mínima de separación del cruce que se genere con el Tendido de tubería de gas con otros sistemas, será de 30 cm o bajo evaluación del SUPERVISOR DE OBRA.

#### b) Paralelismo con líneas enterradas existentes

- Cuando el tendido se realice de forma paralela a otros sistemas subterráneos (en lo posible evitable), la tubería llevara una funda de protección de PVC (provista por el CONTRATISTA) a lo largo del tramo en cuestión. Además de ello la funda de protección deberá estar envuelta con cinta adicional de señalización (provista por el CONTRATISTA si corresponde); con el fin de diferenciarla de los demás servicios subterráneos.
- Cuando el contratista provea de fundas de protección de PVC y la cinta para realizar proteger y señalar las tubería de gas, estas deberán contar con su respectivo archivo fotográfico y deben ser verificadas y aprobadas por el SUPERVISOR DE OBRA.
- Excavación para uniones de tubería
- El CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones para unión, garantizando en todo momento las mejores condiciones para que la unión de lingadas sea la más adecuada; para ello el CONTRATISTA deberá proporcionar Personal, Equipo y Herramientas mínimas para la extensión de la misma, en casos excepcionales (rotura, remoción y excavación) bajo la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA. Los volúmenes requeridos y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA serán cuantificados y cancelados, las dimensiones serán proporcionados y aprobados por el supervisor de obra.

### 6.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 70 de 291

actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 6.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del SUPERVISOR DE OBRA de Obra.

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

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

#### 7. AGOTAMIENTO, ENTIBADO Y APUNTALADO.

UNIDAD: m<sup>3</sup>

##### 7.1 DEFINICIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 71 de 291

Comprende todos los trabajos de excavación a profundidades mayores a los 1.8 metros y los trabajos de apoyo y requisitos de seguridad relacionados que se consideren necesarios para asegurar la calidad y seguridad del trabajo y así también reducir al mínimo todo impacto de la actividad sobre la zona o terceros, elaborados con la finalidad de realizar cruces especiales y profundizaciones de acuerdo con lo descrito en la descripción del trazo y las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA. Así también los trabajos y para establecer el soporte longitudinal de los Taludes de la excavación o de las paredes de las zanjas mediante el suministro e instalación de los elementos necesarios.

## 7.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La empresa CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la excavación de suelos, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA. Para ello deberá contar mínimamente con: palas, picotas, barretas, carretillas, bomba de lodo y maquinaria pesada (Excavadora, Retroexcavadora, Cargador Frontal y Volqueta) en la potencia y tamaño adecuados de acuerdo a las condiciones del lugar. La aplicación de equipos de excavación corresponderá cuando la profundidad del cruce exceda los dos metros de profundidad, bajo la autorización del SUPERVISOR DE OBRA.

## 7.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa CONTRATISTA deberá contemplar esta actividad en un capítulo de su PHSO, además deberá presentar un procedimiento para la revisión y aprobación del SUPERVISOR DE OBRA. Si de acuerdo con las condiciones del terreno y la zona se considerase necesario el modificar las dimensiones de la excavación se deberá previamente presentar un análisis y memoria de cálculo para justificar el cambio y el mismo deberá ser aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

La empresa CONTRATISTA deberá contar con la aprobación del ítem de replanteo de obra y la autorización del ente municipal para poder dar inicio a la excavación; así mismo, se hará responsable de cualquier daño ocurrido a otros servicios o estructuras circundantes durante el desarrollo de las obras. Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados, alcanzando la profundidad y perfilado solicitado. Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el SUPERVISOR DE OBRA y autorizados por el Fiscal, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese se limpiará completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación. Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 72 de 291

CONTRATISTA, revisados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

La ejecución de túneles de forma manual no será considerada como excavación de suelos y por tanto no se contempla ningún monto en compensación a esta actividad; sin embargo, en el caso excepcional en el que el SUPERVISOR DE OBRA así lo instruya en el libro de órdenes, la empresa CONTRATISTA ejecutará los volúmenes que serán pagados conforme se explica en el punto de medición y forma de pago.

En casos en los cuales el área de excavación se encuentre afectada por agua (sin importar su procedencia) la empresa deberá hacer uso de bomba(s) para desalojar el líquido existente, el CONTRATISTA debe disponer el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evacuará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros. Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa CONTRATISTA.

El perfil de excavación se encuentra detallado en los gráficos anexos al presente documento, los mismos detallan la posición final de la tubería requerida y el perfil de zanja, por ello la empresa CONTRATISTA dispondrá de todos los medios necesarios para cumplir con las especificaciones de YPFB. Así mismo, cualquier modificación que pudiera resultar como consecuencia de imponderables en la obra deberá ser aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA en el libro de órdenes.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos e indicaciones del SUPERVISOR DE OBRA de Obra.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el SUPERVISOR DE OBRA, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al SUPERVISOR DE OBRA y aprobado por éste antes y después de su realización.

Como medida de seguridad contra el pequeño desprendimiento se emplearan bermas escalonadas con mesetas no menores de 0.65m y contramesetas no mayores a 1.30m. Cuando no fuese posible emplear taludes o pequeñas bermas escalonadas como medida de protección contra del desprendimiento o desmoronamiento o cuando se considerarse necesario para asegurar la estabilidad y seguridad del trabajo deberá implementarse como parte de este ítem, entibados y/o apuntalados de acuerdo con lo requerido por las características del terreno y la metodología del trabajo.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los entibados y apuntalamientos, el Contratista instruirá a su personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 73 de 291

con el talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen o rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de entibado o apuntalamiento.

Para el entibado y apuntalamiento de excavaciones, se definen los siguientes tipos:

#### **Entibado Tipo 1 - Apuntalamiento Horizontal Discontinúo en Madera**

Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con Tableros de madera de 0.05 m de espesor, 0.20 m de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la zanja, colocadas horizontalmente y espaciadas cada 0.50 m entre ejes, sujetos o trabados entre sí con largueros horizontales cada 0.20 m (ancho de los tablonés), sostenida lateralmente con listones verticales cada 1.20 m y apuntaladas con postes de madera o metálicos cada 1.20 m., de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado y Apuntalamiento se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad aceptable pero con indicios de poca homogeneidad y baja cohesión.

#### **Entibado Tipo 2 - Apuntalamiento Horizontal Continúo en Madera**

Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con Tableros de madera de 0.05 m de espesor, 0.20 m de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la zanja, colocadas horizontalmente tope a tope, sujetos o trabados entre sí con largueros horizontales cada 0.20 m (ancho de los tablonés), sostenida lateralmente con listones verticales cada 1.20 m y apuntaladas con postes de madera o metálicos cada 1.20 m., de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja. Se reitera que el CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que el Entibado y Apuntalamiento se vaya instalando a medida que avanza la excavación de la zanja.

En términos generales, se estima que este tipo de entibados es recomendable cuando se trate de excavaciones en suelos de estabilidad discreta, con nivel freático alto, con indicios de poca homogeneidad y muy baja cohesión.

### **7.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 74 de 291

actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 7.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido y pagado por metro cubico, para ello el metraje a pagar corresponderá a la suma de los volúmenes de excavación profunda (mayor a 1.5 metros de profundidad) encontrados en los cruces especiales o profundizaciones; por lo tanto, para realizar el cálculo de dichos volúmenes se debe:

- Obtener secciones del cruce especial cada dos metros (registrado apropiadamente y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA).
- Obtener el promedio aritmético del área entre dos secciones consecutivas.
- Multiplicar el promedio obtenido por la distancia entre las secciones, el resultado es el volumen de terreno excavado entre las secciones.
- Posteriormente identificar el porcentaje de terreno excavado correspondiente a excavación profunda y a excavación normal. Cada sección de terreno será pagada en su ítem correspondiente.
- Repetir el procedimiento a lo largo de todo el cruce especial para obtener volúmenes parciales.
- Sumar todos los volúmenes parciales para obtener los volúmenes totales de excavación profunda y excavación normal.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 75 de 291

El pago se realizara de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Estos precios serán la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos.

## 8. PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

**UNIDAD: PZA**

### 8.1 DEFINICIÓN

Este ítem Comprende todos los trabajos para la construcción de la base de hormigón (fundación) y la implementación de un poste o mojón de señalización, de acuerdo a la tipología, dimensiones y materiales indicados en los planos y especificaciones.

### 8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

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

Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón deberán ser de buena calidad, se debe utilizar cemento Portland IP-30, arena limpia no arcillosa que pase el tamiz de Nro. 4 (4.76mm) de malla y grava no mayor a 3/4" con previa consulta y aprobación del SUPERVISOR.

TIPO DE LETRERO DESCRIPCIÓN	MATERIAL	INSTALACIÓN
<b>Poste de Señalización</b>	<p><b>Poste:</b> Armadura principal, fierro de construcción <math>\Phi</math> 3/8" y estribos de fierro de construcción <math>\Phi</math> 1/4" cada 20 cm debidamente vibrados y concreto dosificado 1:3:5.</p> <p><b>Letrero:</b> Plancha de acero, espesor 1/32" tratada contra la corrosión con 2 perforaciones de <math>\Phi</math> 5/16" para su instalación en el poste. Las letras debe ser tipo STENCIL.</p>	Área Urbana
<b>Mojón de señalización</b>	<p><b>Material:</b> tanto la zapata como el mojón deben ser de concreto reforzado y dosificado 1:3:5.</p> <p><b>Poste:</b> Armadura principal, fierro de construcción <math>\Phi</math> 3/8" y estribos de fierro de construcción <math>\Phi</math> 1/4" cada 20 cm debidamente vibrados y concreto</p>	Área Rural

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 76 de 291

	dosificado 1:3:5.	
--	-------------------	--

### 8.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

**Poste de señalización.**- La implementación de señalización horizontal se deberá realizar cada 500 metros lineales o según lo previsto por el Supervisor de Obra, en cruces de ríos, carreteras, parques, plazas, áreas verdes, líneas férreas, puentes y caminos vecinales. La localización del poste debe estar desfasada del eje de la tubería en un rango de 0,5-1,5 metros al lado de mayor actividad humana.

La profundidad de entierro de los postes debe ser de 0,70 metros con una fundación de hormigón de 0.60x0.60x0.70.

Cada poste debe indicar, además, la distancia al ducto y la profundidad del ducto. La plancha de acero debe estar instalada en el poste con dos pernos de sujeción.

**Mojón de señalización.**- La implementación de señalización horizontal se deberá realizar cada 500 metros lineales y en Cruces de ríos, carreteras, parques, plazas, áreas verdes, líneas férreas, puentes y caminos vecinales. La localización del mojón debe estar desfasada del eje de la tubería en un rango de 0,5-1,5 metros al lado de mayor actividad humana.

### 8.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 77 de 291

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 8.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La señalización Vertical se medirá y pagará por pieza terminada cumpliendo las especificaciones a satisfacción del SUPERVISOR de Obra y de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Estos precios serán la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos.

## 9. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN.

UNIDAD: m

### 9.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cinta de señalización, que señalará la red de gas a construir.

### 9.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La cinta de señalización, será provista por El CONTRATISTA, de acuerdo longitudes que la obra requiera. EL CONTRATISTA es quien suministrará todo el material necesario, personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

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

### 9.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La cinta de señalización debe ser ubicada en todos los tramos de tendido de red con la longitud y disposición previamente aprobada por el Supervisor de YPFB.

La cinta de señalización debe cumplir con las siguientes características técnicas, de carácter enunciativo pero no limitativo.

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

- Cinta de señalización de 50 micrones (de carácter obligatorio)
- Ancho de la cinta de 35 cm. (como mínimo)
- Color amarillo
- Texto: PRECAUCIÓN! YPFB LÍNEA DE GAS.

### GRAFICO 1 (Dimensiones)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 78 de 291



La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja indicando "PRECAUCIÓN – LÍNEA DE GAS"

Se debe tener especial cuidado en no rasgar o doblar la cinta al momento de la compactación, esta cinta no podrá ser usada por el contratista para señalar un área de trabajo.

#### 9.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 79 de 291

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 9.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

En este precio global están comprendidos todas las herramientas, mano de obra, material y transporte necesarios para la ejecución total de este ítem.

## 10. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA S/PROVISION.

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

### 10.1 DEFINICIÓN

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

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

### 10.2 MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 80 de 291

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

### 10.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 60 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

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

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

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

El relleno y compactado de material, se realizara en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 20 cm en aceras y 25 cm en cruces especiales y a lo largo de la línea regular, las mismas que serán debidamente asentadas con apisonadores manuales, el control de compactación será realizado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Para la verificación de espesores se utilizara una varilla de medición.

El relleno de cada uno de los tramos de las tuberías se realizará previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA de Obra de YPFB, dejando constancia escrita en el Libro de Órdenes, después de haber comprobado el debido bajado y el estado perfecto de revestimiento exterior de la tubería aplicando el Holiday. Además deberá quedar verificado que la tubería se encuentra apoyada uniformemente en su lecho.

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

En caso que por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si fuera el caso, inundando, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 81 de 291

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

- Tan pronto como se haya terminado el relleno el CONTRATISTA deberá cumplir lo siguiente:
  - a) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, equipos y materiales en exceso o rechazados, que serán llevados a sitios autorizados.
  - b) Se debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo
- Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, maderas y otras instalaciones provisionarias, utilizadas en los trabajos.

#### 10.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 82 de 291

salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 10.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR DE OBRA de Obra.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno descontando el volumen de la red y de los fundas de seguridad, cámaras etc.

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

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

## 11. RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMUN.

**UNIDAD: m3**

### 11.1 DEFINICIÓN.

Este ítem comprende los trabajos de provisión, relleno y compactado con material común en sectores en los cuales no se pueda encontrar material de relleno, en las zanjas de excavaciones ejecutadas para alojar tuberías y pequeñas estructuras, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA de YPFB. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y la tapada con tierra cernida.

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

### 11.2 MATERIAL, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios (compactadora mecánica, etc.) para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISOR al Inicio de la actividad. El material de relleno, será provisto de la misma excavación. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionara el material necesario autorizado por el SUPERVISOR DE OBRA sin costo adicional.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 83 de 291

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

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

### 11.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

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

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

A partir de la capa de relleno con tierra cernida, se colocará material de relleno (tierra común), en una altura de 100 centímetros en línea regular y por debajo de 100 centímetros en profundizaciones o cruces especiales.

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

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

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

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

El SUPERVISOR DE OBRA exigirá la ejecución de pruebas de densidad y/o calicatas en sitio a diferentes niveles del relleno, como mínimo cada 200 metros, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 84 de 291

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

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

La tierra sobrante del tapado de zanjas, deberá ser retirada de inmediato, tan pronto como haya sido repuesto el contrapiso de la vereda o la base de la calzada.

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

La cinta de señalización debe ser ubicada 40 cm antes del nivel superior de la zanja indicando la palabra "PRECAUCIÓN YPFB LÍNEA DE GAS", esta cinta de señalización para la zanja será otorgada por YPFB.

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

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

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

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

#### 11.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 85 de 291

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 11.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La provisión, relleno y compactado con relleno común será medido en metros cúbicos, de acuerdo a la geometría del espacio relleno y compactado en su posición final. Secciones que serán aprobadas por el SUPERVISOR. Este Ítem será pagado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan, estructuras y otros que la SUPERVISIÓN considere necesario.

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 86 de 291

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

## 12. REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

UNIDAD: m<sup>3</sup>

### 12.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución de estructuras de Hormigón Armado tales como muros de contención o muros perimetrales de una cámara de derivación o de válvula tronquera, se deberá proseguir de la forma en que está indicado en las presentes especificaciones, y siguiendo los planos de diseño.

### 12.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

#### CEMENTO

El cemento Pórtland deberá cumplir con las exigencias de la Norma Boliviana NB-011.

Para la comprobación, el SUPERVISOR podrá exigir al CONTRATISTA la realización de ensayos complementarios en laboratorios idóneos.

El SUPERVISOR aprobará el cemento que se pretenda emplear y exigirá la presentación del certificado de calidad cuando lo juzgue conveniente. El cemento deberá llegar a la Obra en su embalaje original y almacenarse en lugares secos y abrigados, por un periodo máximo de un mes. El CONTRATISTA proveerá los medios adecuados para el almacenamiento del cemento y lo protegerá de la humedad aislándolo del terreno natural, mediante la disposición de las bolsas sobre tarimas de madera a su vez colocadas sobre listones de madera emplazados en el terreno; las bolsas de cemento almacenadas de esta manera no deberán ser apiladas en grupos de más de 10 bolsas de alto. Se deberá utilizar un solo tipo de cemento en la obra, salvo cuando el SUPERVISOR autorice lo contrario por escrito. En este caso, los distintos tipos de cemento serán almacenados por separado y no serán mezclados.

El cemento que no haya sido utilizado hasta más de 120 días desde su fabricación podrá ser utilizado en obra, con autorización del SUPERVISOR, para lo cual, el mismo podrá exigir la realización de los ensayos correspondientes. Los ensayos se realizarán en laboratorios

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
87 de 291

especializados aprobados por el SUPERVISOR. Si los ensayos muestran resultados no satisfactorios, motivarán el rechazo y retiro de la respectiva partida.

Las bolsas de cemento que por cualquier causa hubieran fraguado parcialmente, o contuvieran terrones de cemento aglutinado, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas.

Los aglomerantes utilizados deberán garantizar mediante pruebas, la inhibición de la reacción álcali-agregado; por ello, se realizarán ensayos de reactividad potencial con los agregados y aglomerantes que se pretendan utilizar en la producción de los hormigones.

### AGREGADOS

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características descritas a continuación. Serán almacenados por separado, se aislarán del terreno natural mediante bases apropiadas de madera o losas de hormigón.

### AGREGADOS FINOS.

Los agregados finos estarán compuestos de arenas naturales o, previa aprobación, de otros materiales inertes de características similares que posean partículas durables. Los materiales finos provenientes de distintas fuentes de origen no deberán depositarse o almacenarse en un mismo espacio de acopio, ni usarse en forma alternada en la misma obra de construcción sin permiso especial del SUPERVISOR.

Los agregados finos serán de gradación uniforme según la ASSTHO M-6 y ensayados de acuerdo a ASSTHO T-27.

### GRANULOMETRÍA PARA AGREGADOS FINOS

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA EN PESO (AASHTO M-6)
Standard	Alterno [mm]	
3/8	19	100
Nº.4	4.75	95 – 100
Nº.8	2.36	-
Nº.16	1.18	45 – 80
Nº.30	0.6	-
Nº.50	0.3	10 – 30
Nº.100	0.15	2 - 10

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
88 de 291

Los agregados finos que no llenen las exigencias mínimas para el material que pase los tamices 50 y 100, podrán usarse siempre que se les agregue un material fino inorgánico inerte aprobado, para corregir dicha deficiencia de gradación.

Los requisitos de gradación fijados precedentemente son los límites extremos a utilizar en la determinación de las condiciones de adaptabilidad de los materiales provenientes de todas las fuentes de origen posibles. La granulometría del material proveniente de una fuente, será razonablemente uniforme y no sufrirá variaciones que oscilen entre uno y otro de los límites extremos especificados.

Para determinar el grado de uniformidad se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, de todas las fuentes de aprovisionamiento que proponga usar.

Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes en peso:

### SUSTANCIAS PERJUDICIALES

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	ENSAYO	% EN PESO
Terrones de arcilla:	Ensayo AASHTO T - 112	1%
Carbón y lignita:	Ensayo AASHTO T - 113	1%
Material que pase el tamiz No. 200	Ensayo AASHTO T - 11	3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material.

Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor del 12%.

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados destinados al uso en obras de arte o porciones de estructuras no expuestas a la intemperie, siempre y cuando el supervisor no indique lo contrario.

Todos los agregados finos deberán carecer de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El SUPERVISOR podrá ordenar, en caso de duda, la ejecución del ensayo calorimétrico, método AASHTO T-21. En caso de que el resultado de dicho ensayo sea un color más oscuro que el color normal, los agregados serán rechazados, a menos que pasen satisfactoriamente un ensayo de resistencia en probetas de prueba. Cuando los citados agregados acusen, en ensayos efectuados en el transcurso de la ejecución de la obra, un color más oscuro que las muestras aprobadas inicialmente para la obra, el uso será

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 89 de 291

interrumpido hasta que se efectúen ensayos satisfactorios, con el objeto de determinar si el cambio de color indica la presencia de una cantidad excesiva de sustancias perjudiciales.

Las muestras de prueba que contengan agregados finos, sometidos a ensayos por el método AASHTO T-71, tendrán una resistencia a la compresión, a los 7 y a los 28 días no inferior al 90% de la resistencia acusada con un mortero preparado en la misma forma, con el mismo cemento y arena normal.

Los agregados finos, de cualquier origen, que acusen una variación de módulo de fineza de 0.20 en más o en menos, con respecto al módulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, serán rechazados, o podrán ser aceptados sujetos a los cambios en las proporciones del hormigón o en el método de depositar y cargar las arenas, que el SUPERVISOR ordene.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en peso, de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Estándar Nos. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

#### ACERO ESTRUCTURAL.

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

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

#### AGUA.

El agua a ser utilizada, analizada de acuerdo a lo indicado en el método AASHTO T-26, debe cumplir con las exigencias que se indican a continuación:

#### Requisitos para EL AGUA DE AMASADO Y CURADO

DETERMINACIÓN	LIMITACIÓN
---------------	------------

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 90 de 291

Acidez pH	5.0 < pH < 8
Sustancias disueltas	< 15 gr/lt
Contenido de sulfatos expresados en ion SO <sub>4</sub>	< 1.0 gr/lt
Contenido de ión cloro	< 6.0 gr/lt
Hidratos de carbono	0 (cero)
Sustancias orgánicas solubles en éter	< 15 gr/lt

Cuando el SUPERVISOR lo estime necesario, podrá disponer el análisis del agua y, bajo su control, el CONTRATISTA extraerá, envasará y remitirá por su propia cuenta a un laboratorio especializado y aprobado por el SUPERVISOR, por lo menos dos muestras de un litro, en recipientes de vidrio, debidamente limpios e identificados.

Toda el agua utilizada en los hormigones, morteros y para el curado debe ser aprobada por el SUPERVISOR y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, sustancias vegetales e impurezas.

Cuando el SUPERVISOR lo exija, el agua se someterá a un ensayo de comparación con agua destilada. La comparación se efectuará mediante la ejecución de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fragüe en más de 30 minutos o una reducción de más de 10% de la resistencia a la compresión, serán causas suficientes para rechazar la fuente de origen del agua ensayada.

### PRODUCTOS PARA CURADO

Si su utilización esta prevista en los documentos del proyecto, se empleara un producto químico de reconocida calidad (membrana de curado) que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie garantice el adecuado curado de este. Deberá cumplir los requisitos de la AASTHO M-148. Si se emplearan laminas para el curado estas deberán satisfacer las especificaciones ASSTHO M-171, adicionalmente, cuando las superficies se encuentren expuestas a viento, sobre la membrana de curado se deberá instalar nylon, cubriendo toda la superficie.

### ADITIVOS

Se podrán utilizar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado.

### RETARDADORES

Un hormigón que contenga aditivos retardadores, al ser comparado con un hormigón similar sin dichos aditivos, deberá tener las siguientes características:

- a) El volumen de agua para la mezcla se reducirá en un 5% o más.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 91 de 291

- b) La resistencia a la compresión en el ensayo a las 48 horas no deberá acusar disminución.
- c) La resistencia a la compresión en el ensayo a los 28 días deberá indicar un incremento de 15% o más.
- d) El fraguado del hormigón se retardará en un 40% o más en condiciones normales de temperatura entre 15.6°C y 26.7°C.
- e) Cuando la relación de agua-cemento seleccionada por el hormigón se mantenga constante:
- f) El asentamiento se incrementará en un 50% o más.
- g) El ensayo de la resistencia a la compresión a las 48 horas no deberá indicar reducciones.
- h) La resistencia a la compresión a los 28 días se incrementará en un 10% o más.
- i) La resistencia al congelamiento y descongelamiento no deberá acusar reducciones al ser comprobada con los ensayos ASTM C-290, C-291 o C-292.

El CONTRATISTA entregará un certificado escrito del fabricante, al SUPERVISOR, con el que se asegure que el producto entregado concuerda con las exigencias de la especificación.

El CONTRATISTA entregará resultados de ensayos realmente efectuados con esas mezclas, una vez que los mismos hayan sido realizados por un laboratorio reconocido.

Dichos datos cumplirán sustancialmente las exigencias detalladas para el hormigón terminado, siempre que se le agregue el mencionado aditivo.

### Puentes de adherencia epóxico

Los puentes de adherencia epóxicos son adhesivos para la unión de hormigón o mortero fresco con hormigón o mortero endurecido, piedra, acero, fierro fibrocemento o madera, para la instalación de pernos de anclaje en hormigón o roca

Este material debe tener una excelente resistencia mecánica, tiempo de acción prolongado y desarrollad buena adherencia aún en superficies húmedas.

Las características mecánicas mínimas deben ser las siguientes:

Compresión:	≥	430 kg/cm <sup>2</sup>
Cizalle:	≥	197 kg/cm <sup>2</sup>
La adherencia al hormigón:	≥	25 Kg/cm <sup>2</sup>

## 12.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Se empleara cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. El agua también se podrá colocar medida en volumen.

La medición de los áridos en volumen se realizara en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera, pero indeformables.

## PREPARACIÓN

Si la mezcla fuera realizada en una planta de hormigón, situada fuera del lugar de la Obra, la planta y los procedimientos utilizados estarán de acuerdo con los requisitos aquí indicados y además satisfacer las exigencias de la AASHTO M-157.

La mezcla podrá ser preparada en el lugar de la obra, y se realizará en hormigoneras de tipos y capacidades aprobados por el SUPERVISOR.

Se permitirá una mezcla manual solamente en casos de emergencia, con la debida autorización del SUPERVISOR y siempre que la mezcla sea enriquecida por lo menos con un 10% con relación al cemento previsto en el diseño adoptado. En ningún caso la cantidad total de agua de mezclado será superior a la prevista en la dosificación, esta cantidad se mantendrá invariable para conservar la relación agua/cemento.

Los materiales serán colocados en la mezcladora; en el siguiente orden de entrada: una: parte del agua, agregado grueso, cemento, arena, y el resto del agua de amasado. Los aditivos serán añadidos al agua en cantidades exactas, antes de la introducción al tambor, salvo recomendación del SUPERVISOR para usar otro procedimiento.

El tiempo de mezclado, contado a partir del instante en que todos los materiales hayan sido colocados en la hormigonera, dependerá del tipo de la misma y no deberá ser inferior a los tiempos descritos a continuación:

Para hormigoneras de eje vertical	1	minuto
Para hormigoneras basculante	2	minutos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 93 de 291

Para hormigoneras de eje 1,5 minutos horizontal

La mezcla volumétrica del hormigón será preparada siempre para una cantidad entera de bolsas de cemento. Las bolsas de cemento que por cualquier razón hayan sido parcialmente usadas, o que contengan cemento endurecido, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento proveniente de bolsas usadas o rechazadas.

Todos los dispositivos destinados a la medición de los componentes utilizados en la preparación del hormigón, serán previamente aceptados y aprobados por el SUPERVISOR.

El hormigón deberá prepararse solamente en las cantidades destinadas para su uso inmediato.

El hormigón que estuviera parcialmente endurecido, no será utilizado en ninguna circunstancia.

## MEZCLADO

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

## Características del hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizaran sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizaran ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 94 de 291

Mediante el Cono de Abraham se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm. No se aceptarán hormigones cuyo revenimiento sea mayor a 5 cm y menor a 3cm, siendo esa mezcla rechazada.

## TRANSPORTE

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

## COLOCACIÓN

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización del Supervisor de Obra, además de informar el horario de vaciado, para que el Supervisor esté presente en la colocación.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

## VIBRADO

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada, procurando no tocar el encofrado ni la armadura. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

## PROTECCIÓN Y CURADO

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 95 de 291

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

### ENSAYOS DE RESISTENCIA

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos cuatro probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a cuatro por elemento estructural vaciado.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos

### ENCOFRADOS

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

### REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

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

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado se especifican en el CBH – 87 Boliviano.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## 12.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 12.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

## 13. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE.

UNIDAD: m<sup>2</sup>

### 13.1 DEFINICIÓN.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 97 de 291

Esta Especificación fija las condiciones y procedimientos a ser adoptados en la ejecución y control de las capas de concreto asfáltico a ser ejecutadas como revestimiento de pavimentos flexibles, como capa de refuerzo en restauración de pavimentos, capa intermedia (binder) o capa de impermeabilización de conformidad con alineamientos y cotas definidos en el proyecto.

- a) Concreto Asfáltico Mezclado en Caliente - mezcla ejecutada en la planta de asfalto adecuado, con características específicas, compuesta de agregados pétreos graduados, material de relleno (filler) y cemento asfáltico, mezclado esparcido y compactado en caliente.
- i. Capa de Rodadura - capa superficial que servirá de superficie de rodadura y sufrirá las acciones del tráfico, impermeabilizará y mejorará las condiciones de rodadura.
  - ii. Capa de base (binder) o capa intermedia - capa ejecutada debajo de la capa de rodadura, tiene la función de ligar la capa subyacente.
  - iii. Capa nivelante - ejecutada en la restauración del pavimento, sobre el pavimento antiguo degradado, con el objetivo de impermeabilizar la superficie, sellar las aberturas existentes, sellar las fisuras existentes evitando su reflejo en las capas superiores de refuerzo. Puede ser aplicado con la finalidad de regularizar o nivelar la superficie deformada, generalmente es ejecutada en concreto asfáltico de granulometría fina.

El Concreto asfáltico puede ser empleado como revestimiento, regularización o refuerzo de pavimento.

No será permitida la ejecución de los servicios, objeto de esta Especificación, en días de lluvia.

El concreto asfáltico solamente deberá ser fabricado, transportado y aplicado cuando la temperatura ambiente sea superior a 10°C en ascenso.

### 13.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

Los materiales a utilizarse en la Planta tendrán características plásticas tales que una mezcla de los mismos hecha en las proporciones concordantes con la fórmula de gradación de obra, tenga una resistencia retenida de no menos del 70% cuando sea ensayada de acuerdo con el método **AASHTO T-165**: En caso que el Municipio u otro ente estatal encargado de realizar la construcción y el mantenimiento de Carreteras/vías públicas, NO realice la reposición de pavimento flexible. El CONTRATISTA deberá comunicar a SUPERVISIÓN, el nombre de la empresa especializada que realizara dichas reposiciones; debiendo presentar todas las certificaciones correspondientes en cuanto se refiere a la calidad de materiales a utilizar, como los informes y todos los ensayos que demuestren que el producto reúne las condiciones técnicas adecuadas para la reposición de pavimento flexible. El CONTRATISTA estará obligado a realizar las pruebas de calidad exigidas por el SUPERVISOR de Obra de YPFB.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 98 de 291

De manera enunciativa y no restrictiva se mencionará a continuación, algunas consideraciones técnicas para dichos controles, que serán complementados de acuerdo a los procedimientos de la empresa especializada o conforme a lo que disponga el SUPERVISOR, para garantizar la calidad de los trabajos en reposición.

- **CEMENTO ASFALTICO 85/100**

El cemento asfáltico será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a 176 °C que cumpla la AASHTO M-20.

El cemento asfáltico deberá estar de acuerdo con las exigencias establecidas a continuación:

- **AGREGADOS**

Los agregados se compondrán de grava gruesa, escorias o piedras trituradas, formadas por partículas o fragmentos duros y durables y un relleno de piedra finamente triturada, arena u otras materias minerales finamente divididas. La porción del material que pase por el tamiz N° 8, será llamada agregado fino.

El conjunto de agregado grueso, agregado fino y filler mineral deberá ajustarse a las exigencias de la gradación a continuación indicada, comprobada por los ensayos **AASHTO T-11 y T-27**, a menos que el SUPERVISOR instruya y apruebe una gradación distinta.

Cuando se emplee grava triturada, no menos de un 50% en peso de las partículas de agregado grueso, retenidas en el tamiz NUMERO 4, deberán tener fracturada por lo menos una de sus caras. Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40% a 500 revoluciones, determinado por el ensayo AASHTO T-96.

La porción de los agregados que pase el tamiz NÚMERO 40 tendrá que acusar un índice de plasticidad no mayor de 6, a determinarse por el método AASHTO T-91.

Las escorias trituradas deberán provenir de hornos de fundición, tener una densidad y calidad razonablemente uniformes y su peso deberá resultar de por lo menos 70 libras por pie cúbico, determinado por el ensayo AASHTO T-101.

**TABLA NUMERO 1**

TAMIZ	% DEL PESO QUE PASA	
	GRADACIÓN A	GRADACIÓN B
1	100	-
¾	70-100	100
½	55-90	-
3/8	40-80	-
N°4	30-55	45-65
N°8	-	33-53

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
99 de 291

N°10	22-47	-
N°20	16-38	-
N°40	12-32	10-25
N°80	8-20	-
N°200	4-8	3-8
Bitumen (sol. Cs.2)%	5-8	3.5-7

El concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregado grueso triturado, agregado fino y filler mineral, uniformemente mezclado en caliente con asfalto salido en la planta.

El cemento asfáltico y los agregados pétreos serán calentados en la planta entre 135 y 170 grados centígrados.

La mezcla de concreto asfáltico al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 145 y 160 grados centígrados.

Además de la gradación indicada en la Tabla número 1, los agregados llenarán las exigencias de que en cada tanda diaria se pueda comprobar la uniformidad del material de los porcentajes que pasen los tamices Números 4, 10, 40 y 200.

Todas las mezclas de concreto asfáltico deberán ceñirse a la fórmula de trabajo, dentro de los límites de tolerancia indicados anteriormente y las recomendaciones del diseño en laboratorio.

Las áreas a construir con una capa de materiales mezclados en planta, se construirán únicamente sobre superficies secas, con temperatura atmosférica de más de 10 grados centígrados y se prohíbe imprimir y pavimentar cuando el tiempo estuviera lluvioso.

- **EMULSIÓN ASFÁLTICA**

Podrán usar como materiales de imprimación los siguientes:

- Asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C.
- Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con un contenido de asfalto residual de 55 a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10°C.

### 13.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las actividades de reposición de pavimento, se las realizara tanto en calzadas, cruces de calles y/o avenidas donde se colocará el pavimento flexible, independientemente del material original deberán tener como mínimo una capa base, la cual deberá ser aprobada por el SUPERVISOR, que cumpla con las especificaciones técnicas del ente municipal.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 100 de 291

La base acabada y aceptada por el SUPERVISOR, deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo de mano o con la escoba mecánica.

El riego de imprimación deberá ser uniforme y con la dosificación indicada en el diseño o señalada por el SUPERVISOR con base en las características de la superficie del material de imprimación y del período de tiempo durante el cual permanecerá expuesto antes de la colocación de la carpeta de rodadura o de la base asfáltica. Para el MC-70 la dosificación puede variar entre 1,0 y 2,0 litros por metro cuadrado; para el caso de emulsiones podrá variar entre 1,2 y 1,5 litros por metro cuadrado.

La penetración del asfalto en la capa sobre la cual se imprima no será inferior a 3 mm. El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con escobas y trabajo manual, o con adición de arena seca a juicio de la SUPERVISIÓN.

El área imprimada será cerrada al tránsito durante un período de 24 a 48 horas durante las cuales debe penetrar y endurecerse superficialmente el producto bituminoso.

Se prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas la superficie podrá estar ligeramente húmeda. Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al CONTRATISTA, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

La compactación inicial debe realizarse con una o más pasadas del rodo vibratorio, y continuar hasta que no se observe ningún desplazamiento. El rodaje final para eliminar las marcas del compactador y para ayudar a obtener la densidad final requerida, debe hacerse con rodos de acero ya sea "Vibratorio" o "Estático".

El uso de rodos vibratorios debe ser aprobado por el SUPERVISOR. Si el rodo se usa en modo "vibratorio", este debe estar en amplitudes bajas para evitar un agrietado transversal.

El material estabilizado, debe ser compactado a un mínimo del 95% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio, de acuerdo con AASHTO T245

El CONTRATISTA estará obligado a presentar una certificación de calidad de la empresa que realizará el trabajo de asfaltado para el pago del presente ítem. El SUPERVISOR, durante la obra, ordenará los ensayos y pruebas de control que considere necesarias, corriendo por cuenta del CONTRATISTA el costo de los mismos.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado con respecto a lo especificado, como pavimento suelto agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesor mayores que las admisibles, se deberá remover y

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 101 de 291

reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir una capa de rodadura adicional a instrucción del SUPERVISOR y de acuerdo con procedimientos aprobados por este.

#### 13.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 13.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La reposición de asfalto flexible, será medida en metros cuadrados, de acuerdo a las secciones aprobadas por el SUPERVISOR. Este Ítem será pagado de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Estos precios constituirán la compensación total por la limpieza y reparación de la superficie de la faja imprimada, suministro, preparación, transporte, colocación de materiales, compactado y mezcla.

Por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todos los imprevistos necesarios para ejecutar la obra detallada en esta especificación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 102 de 291

No serán pagados los trabajos que tengan que realizarse por deficiencias en la reposición.

#### 14. PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA BASE.

UNIDAD: m<sup>3</sup>

##### 14.1 DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para proveer, rellenar y compactar capa base en calzadas.

##### 14.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La empresa Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión, relleno y compactado de capa base. Para ello deberá contar con palas, carretillas, zaranda, compactadora mecánica con su respectivo operador. La capa base debe pasar por los tamices descritos en la siguiente tabla:

TAMIZ [N°]	ESPECIFICACIÓN	TIPO DE GRADACIÓN %
4	Limite liquido menor o igual al 25% e índice de plasticidad menor o igual a 6%	28-58
10	Exento de materia vegetal y terrones de arcilla	22-47
40	Al menos el 50% en peso de las partículas deben tener una cara fracturada.	8-24
200	No deberá ser mayor a dos tercios de la fracción que pasa por el tamiz N° 40	2-14

##### 14.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa Contratista deberá inicialmente concluir con la actividad de relleno y compactado en calzadas, una vez concluido este trabajo colocará una primera capa de 20.00 cm de espesor de capa base y procederá al compactado. El ensayo para la evaluar la calidad de la compactación será Densidad In Situ, a través del uso del Cono de Arena.

Una vez aprobada la primera capa, se procede nuevamente al colocado de la segunda capa base hasta alcanzar la cota necesaria de la calzada para iniciar los trabajos de reposición del pavimento, en cada punto se procederá al compactado y evaluara la compactación mediante el uso del Cono de Arena.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Los ensayos para evaluar la calidad de compactación se realizarán una vez por cada cruce vehicular, o en su defecto cada 50 metros en calzadas. Así mismo, debe realizarse el ensayo de Proctor Modificado y alcanzar un grado de compactación del 98 %.

Los ensayos para verificar la calidad de compactación correrán por la empresa Contratista y deben ser presentados para el pago del presente ítem.

#### 14.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 14.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido y pagado en metro cubico, la multiplicación de las dimensiones de la zanja ancho, altura y longitud el mismo será contabilizado una vez concluido el ítem. El Supervisor verificara los ensayos aprobados, mediante certificados emitidos por un laboratorio de suelos con buenas referencias en el mercado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## 15. PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA SUB-BASE.

UNIDAD: m<sup>3</sup>

### 15.1 DEFINICIÓN.

Esta especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo natural, mezclas de suelos naturales con gravas naturales o con agregados triturados o productos de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en el diseño u ordenados por el SUPERVISOR.

Por ningún motivo el espesor de la capa sub-base debe ser menor a 15 cm.

Se aplica también al relleno de la excavación debajo de la cota de la sub rasante en los cortes en roca, cerrados, en espesor mínimo de 30 cm. correspondientes a la carpeta drenante.

### 15.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales a ser empleados en la sub base deberán consistir de partículas duras y durables de piedras, gravas, seleccionadas o trituradas para obtener el tamaño y la gradación especificados.

El material no podrá contener partículas orgánicas, grumos, ni terrones de arcilla y deberá cumplir con alguna de las gradaciones indicadas en la Tabla, usando los procedimientos de ensayo AASHTO T-11 y T-27.

**Tabla 1.32-1**  
**GRADACIONES PARA MATERIALES DE SUB-BASE**

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 Y T-27

Tamiz	Tipo de gradación		
	A	B	C
3"	100		
2"	-	100	
1½"	-	-	100
1"	-	-	-
¾"	-	-	-
3/8"	-	-	-
N° 4	15 - 45	20 - 50	25 - 55
N° 10	-	-	-
N° 40	-	-	-
N° 200	0 - 10	0 - 10	0 - 10

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 105 de 291

EL CONTRATISTA, deberá indicar claramente de donde proveerá la capa sub-base, aunque durante la ejecución de la obra, el SUPERVISOR, podrá aprobar y autorizar otras fuentes. La responsabilidad, en cuanto a la calidad y cantidad de los materiales, es del CONTRATISTA, quien tendrá a su cargo la obtención de los materiales necesarios en conformidad con las características exigidas y especificadas.

Para la ejecución de la capa sub-base, el Contratista utilizará al menos el siguiente equipo:

- a) Planta trituradora, clasificadora o dosificadora, según el caso si es necesario.
- b) Equipo de extracción, carguío y transporte.
- c) Motoniveladora pesada con escarificador.
- d) Camión tanque distribuidor de agua.
- e) Rodillos compactadores lisos vibratorios, neumáticos y rodillos patas de cabra.
- f) Tractor sobre neumáticos con tracción en las 4 ruedas.
- g) Arado de disco.
- h) Cargador frontal.
- i) Volquetes.
- j) Equipo distribuidor de agregados (alternativo).

En todo caso, el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR un listado de los equipos que pretende utilizar.

El SUPERVISOR realizará el correspondiente análisis para aprobar el equipo propuesto, pudiendo recomendar ajustes y modificaciones al listado anterior que es enunciativo y no limitativo.

### 15.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Comprende las operaciones de producción, distribución, mezcla y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, realizadas sobre la sub rasante debidamente regularizada y aprobada por el SUPERVISOR en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor diseñado luego de su compactación. En el caso de utilización de plantas trituradoras y dosificadoras, se deberá agregar en estas instalaciones el agua necesaria para obtener la humedad óptima de compactación.

Cuando hubiera necesidad de ejecutar capas de sub-base con espesor final superior a 20 cm., éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de sub base será de 15 cm. después de su compactación.

Las densidades de la capa acabada deberán ser como mínimo de 98% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180-D, el contenido de humedad deberá variar como máximo entre  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 106 de 291

En caso necesario, el grado de compactación podrá ser incrementado por el SUPERVISOR para alcanzar los requerimientos de CBR de diseño, lo cual no representará ningún incremento de costo o plazo de ejecución de obra.

El desbroce, desbosque, destronque y limpieza de los yacimientos, para provisión de materiales para sub base, deberán ser ejecutados cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado así como con desperdicios del mismo.

Antes de iniciar la construcción de la capa de sub-base, se realizará un tramo de prueba de una longitud mínima de 100m. Este tramo de prueba se podrá ubicar fuera del proyecto o en una zona de la carretera en construcción donde la sub rasante haya sido ya aceptada por el SUPERVISOR. En este último caso, si el SUPERVISOR considera que el tramo de prueba no es aceptable, el CONTRATISTA tendrá que remover, a su costo, dicho tramo de prueba. Este tramo de prueba permitirá comprobar la adecuación del material producido de sub-base y fijar los métodos de construcción y de compactación.

Se recomienda que el CONTRATISTA evite el paso de vehículos sobre la capa sub base, manteniendo adecuadamente transitables los caminos de servicio. En caso que el tráfico de vehículos del CONTRATISTA o tráfico usuario de la carretera, transiten sobre la misma antes de la colocación de la siguiente capa (que forme parte de la sub base) o de la capa base, el SUPERVISOR verificará que la superficie de la capa sub base mantenga y cumpla con los requerimientos de compactación y conformación geométrica antes de la colocación del material de la siguiente capa. Todo trabajo de recompactación o reconfiguración geométrica será efectuado a costo del CONTRATISTA.

El transporte del material de sub-base deberá ser realizado en volquetas con la tolva cubierta por una lona.

El material de sub-base estabilizada granulométricamente para ser utilizado y aceptado por el SUPERVISOR, deberá ser homogéneo respecto a humedad y granulometría.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

El acopio de material de sub-base sobre la plataforma solo será permitido con autorización escrita del SUPERVISOR.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 107 de 291

Después del esparcimiento de los materiales, será determinado el contenido de humedad. Si hubiera un leve exceso de humedad, los materiales serán removidos, con equipos de mezcla, hasta que se obtenga una humedad que este dentro de la faja de variación de humedad definida, en laboratorio Si la humedad no es suficiente se añadirá agua regando uniformemente, con un camión regador. A medida que se incorpore agua el material será mezclado con equipo adecuado, para obtener una humedad uniforme en todo el espesor de la capa a ser compactada. En esta operación serán adoptados cuidados especiales, para que no se produzca segregación de la mezcla.

Concluido el ajuste del contenido de humedad, se iniciarán las operaciones de compactación. Los rodillos lisos recorrerán la capa que está siendo compactada, en trayectorias equidistantes del eje, de modo de sobreponer, en cada recorrido, la mitad de la señal dejada en el recorrido anterior. En tramos rectos, la compactación se realizará de los bordes al centro y en los tramos en curva, del borde más bajo hacia el borde más alto, repetidamente, hasta obtener el grado de compactación especificado.

Los operadores de compactadores tendrán la experiencia y la competencia profesional necesarias para que la compactación sea homogénea y regular sobre toda la superficie en construcción, de tal forma que cada sector reciba el mismo número de pasadas acorde con lo establecido mediante la compactación del tramo de prueba. No se permitirá ninguna maniobra de los rodillos compactadores sobre la sub-base que está siendo compactada, los cambios de dirección debiendo hacerse fuera del sector en curso de compactación.

En las partes adyacentes al inicio y al fin de la sub-base en construcción la compactación será ejecutada transversalmente siguiendo la sucesión borde, eje, borde. Las partes inaccesibles a los rodillos compactadores, como en las partes que su uso no es deseable (cabeceras de obras de arte especiales), la compactación será ejecutada con compactadores vibratorios manuales o con saltarines mecánicos. Las operaciones de compactación proseguirán, hasta que, en todo el espesor y en toda la superficie de la sub base en construcción, el grado de compactación iguale o exceda el grado de compactación especificado, entonces, se iniciará el acabado de la superficie, admitiéndose humedecimiento y corte con motoniveladora.

La conformación de la superficie final de la sub-base deberá ser ejecutada simultáneamente con la compactación de la última capa. El acabado de la superficie será ejecutado con rodillos lisos y de neumáticos, admitiendo cortes cuando sea necesario, pero no rellenos. Si hubiera necesidad de relleno, la última capa será escarificada sobre toda su profundidad, aumentada en volumen y re compactada. Las operaciones de acabado además comprenden, el retiro del material suelto proveniente de los cortes para la configuración hasta las cotas de diseño.

Si son necesarias correcciones geométricas o si la superficie muestra visible segregación, la última capa será corregida de acuerdo con esta Especificación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 108 de 291

No se permitirá la colocación de material de la capa de sub-base, cuando la humedad sea superior a la tolerada para la compactación.

Durante todo el tiempo que dure la construcción hasta la recepción y aceptación de la capa, los materiales serán protegidos contra la acción destructiva de las aguas pluviales, del tránsito y de otros agentes que ocasionen daño.

Para evitar saturación del material y deterioro en la superficie de la sub-base, al terminar el trabajo del día, la superficie de la sub-base deberá estar compactada y bien nivelada, con el bombeo especificado que permita el escurrimiento de aguas de lluvias sin peligro de erosión.

Se prevé la utilización de gravas naturales que cumplan con las especificaciones. Por motivos de orden técnico o económico, para mejor aprovechamiento de los yacimientos y de instalaciones el CONTRATISTA podrá proponer la utilización de materiales triturados, en cuyo caso se podrá triturar todo o parte de los materiales granulares, siempre con la aprobación del SUPERVISOR.

Las mezclas de suelos, arenas, agregados triturados y/o gravas naturales para encuadrarlas dentro de las especificaciones, deberán ser dosificadas en planta, tal como se indica en las Especificaciones Técnicas Especiales. Los materiales granulares naturales también deberán ser seleccionados y dosificados en planta, cuando sea necesario para atender los requerimientos de las especificaciones.

En la planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación. Las correcciones referentes al contenido de humedad que, eventualmente, se efectúen en plataforma serán menores. El material será inmediatamente esparcido sobre la capa inferior mediante la utilización de un distribuidor adecuado.

El acopio de material de sub-base sobre la plataforma solo será permitido con autorización escrita del SUPERVISOR y por tiempo limitado.

## CONTROL POR EL SUPERVISOR.

### Control tecnológico.

El Control Tecnológico de la ejecución de la sub-base granular (en cada capa compactada) incluye la realización de los siguientes ensayos.

- a. Ensayos de granulometría, de límite líquido y límite plástico según los métodos AASHTO T-27, AASHTOT-89 y AASHTO T-90 respectivamente, con espaciamento máximo de 300 m.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 109 de 291

- b. Un ensayo de compactación para la determinación de la densidad máxima según el método AASHTO T-180-D, a distancias máximas de 300 m, con muestras tomadas en puntos que, en principio, obedezcan el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc. a 60 cm del borde.
- c. Un ensayo del índice de Soporte de California (CBR), conforme el método AASHTO T-193, con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180-D, con espaciamiento máximo de 300 m.
- d. Un ensayo de desgaste Los Ángeles de cada yacimiento a cada 10,000 m<sup>3</sup> de material explotado y cuando se presente variación natural del material.
- e. Determinación del contenido de humedad del material cada 100 m. antes del proceso de compactación. Las tolerancias admitidas para la humedad de compactación en la superficie serán de (+/-) 2% respecto a la humedad óptima.
- f. Determinación de la densidad "in situ" y del grado de compactación del material compactado con un espaciamiento de cada 100 m, en principio, en puntos ubicados al: borde izquierdo, eje, borde derecho, eje, borde izquierdo, etc., de acuerdo a los procedimientos estándar AASHTO T-191 y AASHTO T-224, este último para el ajuste de la densidad máxima por variación en el contenido de partículas gruesas si corresponde.
- g. El SUPERVISOR definirá, en base a observación visual de la plataforma terminada, los puntos de ejecución de los ensayos de densidad y podrá instruir la realización de ensayos adicionales en los puntos en los que, a su criterio, pudieran observarse deficiencias constructivas o de compactación.
- h. Para la aceptación de cada capa serán considerados los valores individuales de los resultados de cada ensayo, sin considerar valores promedio o estadísticos.
- i. Los ensayos de determinación de las densidades en sitio serán realizados mediante métodos estandarizados según los Manuales Técnicos para el Diseño de Carreteras en Bolivia de la ABC,
- j. AASHTO o ASTM. En caso de emplear equipos tipo densímetros nucleares, estos equipos deberán cumplir o exceder los requisitos establecidos por los estándares ASTM D2922, D3017, D2950, C1040.

### Control geométrico

Concluida la compactación de la capa de sub-base granular, se procederá al estacado de cada sección (5 estacas mínimo) para realizar el siguiente control geométrico, mediante nivelación de las secciones, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Variación máxima de cotas para el eje y para los bordes de ( $\pm$ ) 1.5 cm con relación a las cotas de diseño.
- b) Variación en el ancho en más (+), no admitiéndose variación en menos. No se aceptará que la diferencia en el ancho de la plataforma entre dos estacas adyacentes sea mayor a 10 cm.
- c) Variación máxima en el bombeo de más 20%, no admitiéndose variación en menos (-).

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 110 de 291

- d) Variación máxima de ( $\pm$ ) 1.5 cm en el espesor de la capa con relación al espesor indicado en el diseño, medido como mínimo en un punto cada 100 m.
- e) Cada capa de sub-base deberá ser conformada y compactada uniformemente en todo su ancho, incluyendo los bordes y taludes, evitando dejar crestas.

Para la aceptación, serán considerados los valores individuales de los resultados de los ensayos.

#### 15.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 15.5 MEDICIÓN FORMA DE PAGO.

La cantidad de capa sub-base ejecutada, aceptada y aprobada será medida en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) compactados, aprobados y construidos conforme a las secciones transversales del proyecto incluyendo las tolerancias señaladas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 111 de 291

Para el cálculo de los volúmenes, tomando en cuenta las tolerancias especificadas, se consideraran los espesores individuales medidos en obra. Si el espesor individual (E.I.) es inferior al espesor del diseño (E.D.), se considerará para el cálculo de la sección el valor de (E.I.); en caso contrario se tomará (E.D.).

El transporte de los materiales de la capa sub-base granular se pagará en forma separada con el ítem correspondiente definido en la planilla del presupuesto.

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base granular, medidos en conformidad al inciso anterior, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los Formularios de Propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza de los yacimientos de materiales, clasificación, trituración, dosificación o selección en caso que sea necesario, excavación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación, acabado y mantenimiento. Asimismo incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio, tramos de prueba y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos en esta Especificación.

Los precios y el pago correspondiente constituyen la compensación total por el uso de materiales, insumos, mano de obra, equipo pesado y liviano, herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

## 16. LASTRADO DE TUBERÍA.

**UNIDAD:** m<sup>3</sup>

### 16.1 DEFINICIÓN

Este ítem consiste en agregar peso a la tubería mediante concreto reforzado en forma de camisa continua.

### 16.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

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 ítems:

- a) proceso utilizado;
- b) método de aplicación;

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 112 de 291

- c) ensayos;
- d) inspección y reparaciones.

### 16.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

Teniendo en cuenta lo siguiente:

- 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 una 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).

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

### 16.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 113 de 291

medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 16.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido y pagado por metro cúbico de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato, el mismo será considerado como concluido una vez que el Supervisor compruebe que la ejecución de este ítem responde a lo propuesto por el CONTRATISTA.

Estos precios serán la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos.

## 17. PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBERÍA PVC DN 8"

**UNIDAD: Metro (m)**

### 17.1. DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de tubería PVC SCH E-40 DN-8", que protegerá la red de gas a construir.

### 17.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La tubería PVC SCH E-40 DN-8", será provista por El CONTRATISTA, de acuerdo a los diámetros y longitudes que la obra requiera. EL CONTRATISTA es quien suministrará todo el material necesario, personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem.

### 17.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las tuberías de PVC SCH E-40 DN-8" deben ser ubicadas en todos los cruces y cunetas con la longitud y disposición previamente aprobadas por el Supervisor de YPFB.

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD Ingeniero de Proyectos	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD Responsable de Ingeniería y Proyectos	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD Jefe Unidad Distrital de Construcciones
---	---	--

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 114 de 291

Se debe tener especial cuidado en no romper, fisurar o doblar la tubería PVC al momento de su colocación y al compactar la zanja.

TUBERÍAS DE PROTECCIÓN PVC - SCH E-40 DN 8"(PULGADAS)	
1.PRODUCTO	TUBERÍA DE PROTECCIÓN
3.MATERIAL	PVC
4.MEDIDAS	BARRA DE 6 METROS DE DIÁMETRO DE 8 " PULGADAS

#### 17.4. MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## 17.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La provisión y colocación de tubería PVC SCH E-40 DN-8" será medida por metro, con materiales y dimensiones aprobadas por el Supervisor de YPFB y compatibles con lo aquí especificado, será pagada sólo la longitud empleada en zanja y según el precio cotizado en la propuesta aceptada. En este precio global están comprendidos todas las herramientas, mano de obra, material y transporte necesarios para la ejecución total de este ítem.

## 18. TENDIDO DE TUBERÍA

**UNIDAD: Metro (m)**

### 18.1. DEFINICIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para emplazar, descender y situar las tuberías, sobre una cama de material cernido o fino dentro la zanja, de acuerdo a los planos constructivos y al detalle y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Será por cuenta del CONTRATISTA el traslado del material desde las instalaciones del almacén hasta el lugar del tendido de la obra

### 18.2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Las tuberías para la construcción de redes serán provistas por YPFB. Bajo el siguiente detalle:

### 18.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA pondrá a disposición todo el personal necesario para realizar el tendido de red, el mismo que se encargara de evitar cualquier daño en el manipuleo de las tuberías.

Los trabajos de Tendido de tubería comprenden las siguientes operaciones:

- La carga, transporte y descarga hasta el lugar de su instalación.
- Las maniobras y acarreos locales, para distribuir las a lo largo de las zanjas.
- Colocado de la tubería a las zanjas.
- Su alineación correcta, vertical y horizontal y la verificación de las mismas.
- El tendido de la tubería, se efectuara previa autorización del SUPERVISOR DE OBRA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
116 de 291

- Almacenamiento temporal en obra.

Cuando no sea posible, distribuir la tubería paralelamente a lo largo de la zanja, el CONTRATISTA podrá almacenar en sitios y en la forma que autorice el SUPERVISOR DE OBRA. La tubería se debe apilar hasta 1.50 m. de altura como máximo, deberá almacenarse bajo techo y protegiéndolo contra los rayos del sol. Queda estrictamente prohibido que los tubos queden expuestos a los rayos solares por periodos mayores a tres días. La protección contra la radiación ultravioleta del sol, es especialmente importante para la tubería.

Previo a su instalación la tubería deberá estar libre de tierra, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior, para ello, los extremos deben estar protegidos.

Entre las tareas principales, para el tendido de las tuberías, se observarán las siguientes normas:

- Una vez verificada que la zanja, cumpla con las especificaciones de excavación, se tendrá que cubrir el fondo de la misma con una manto de 15 cm de espesor con material fino, libre de piedras, cascotes y desperdicios.
- Una vez bajada la tubería al fondo de la zanja, deberá ser alineada.
- Las piezas de dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole usada para remover las tuberías que se pongan en contacto con ellas, deberán ser de madera, cuero, o lona, para evitar que la dañe.
- La tubería se manejará e instalará de tal modo que no sufra esfuerzos causados por flexión. Sin embargo es permisible doblar ligeramente las tuberías al colocarlas en las zanjas y reflectarlas en sus juntas, de acuerdo a cada diámetro nominal para acomodarlas a una curva.
- Al proceder a su instalación, se evitará que penetre en su interior cualquier substancia indeseable y se limpiarán las partes interiores de las juntas y de la tubería en su totalidad de acuerdo a norma.

El SUPERVISOR DE OBRA, comprobará mediante procedimiento, que tanto en planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento correcto.

Cuando se interrumpan los trabajos o al finalizar la jornada laboral, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías de tramos inconclusos, de manera que eviten penetrar en su interior materias extrañas, tierras, basuras, animales, etc.

En caso de realizar trabajos nocturnos de soldadura para realizarse para la unión de los tramos tendidos, el CONTRATISTA deberá contar con un generador monofásico (220voltios) con una capacidad mínima de 6 focos, para generar la suficiente electricidad y realizar el funcionamiento de los equipos de soldadura e iluminar la zona, los cuales deben estar debidamente autorizados por el SUPERVISOR DE OBRA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 117 de 291

Está Completamente PROHIBIDO que el CONTRATISTA, deje los extremos de la Tubería sin la Protección adecuada, para ello deberá colocar sin ningún costo adicional tapones removibles y reutilizables de consistencia Rígida, como ser: Goma, Plástico o Madera.

El Colocado del Tapón deberá garantizar la Hermeticidad necesaria para que ningún elemento o partícula pueda entrar al interior de la Tubería ya sea por infiltración o acción externa. El diseño del Tapón deberá ser Presentado al SUPERVISOR DE OBRA y este evaluará el mismo, de acuerdo a las consideraciones ya mencionadas para su aprobación.

Se deberá tener un Traslape máximo 0.40 m en tuberías menores o iguales a 63 mm a razón de evitar la mayor cantidad de longitud de pérdida de tubería por concepto de Soldadura de accesorios. Si el CONTRATISTA, No respetara esta longitud de traslape; quedara a su costo la reposición de la Tubería perdida, cuando se realice la posterior devolución de materiales.

El CONTRATISTA, ejecutará el tendido de la tubería con el número de frentes necesarios, coordinando las actividades para el tendido de la tubería con las obras civiles para cumplir los plazos establecidos.

#### MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL.

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 118 de 291

enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 18.4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de tendido de tubería será medido en metros de acuerdo a la tubería tendida según los planos y especificaciones técnicas. El pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

#### 19. REPARACIÓN DE PUNTOS DE AGUA Y/O ALCANTARILLADO.

**UNIDAD: PTO**

##### 17.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la reparación de acometidas de agua y/o de alcantarillado, en el caso de existir rotura de las mismas durante la ejecución de los trabajos que se realizan, y que sean necesarias de acuerdo a instrucción de la SUPERVISOR DE OBRA YPFB, en función a los planos de construcción.

##### 17.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

##### 17.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Para realizar la reposición de acometidas de agua potable y alcantarillado, la empresa contratista deberá contar con el personal adecuado para realizar estos trabajos a fin de evitar mayores daños, la reposición deberá realizarse a la brevedad posible, no pudiendo quedar estas abiertas por más de un día, en los lugares que así lo requieran y en presencia del SUPERVISOR DE OBRA de YPFB.

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

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 119 de 291

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

Se debe tener en cuenta que el CONTRATISTA, tiene la obligación de solicitar a todos los servicios básicos la ubicación exacta de estos a fin de tratar de evitar en lo posible la rotura de las redes existentes.

#### 17.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 17.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 120 de 291

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

Estos precios unitarios serán compensación total por todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que inciden en su costo.

No serán pagados los trabajos que tengan que realizarse por deficiencias en la reparación.

## 20. CONSTRUCCION DE CAMARAS DE HORMIGON.

**UNIDAD: PZA**

### 18.1 DEFINICIÓN

Este ítem consiste en la construcción de la base y muros de hormigón armado, tapa de la cámara metálica (plancha y angular) y escalera metálica (acero corrugado) que tienen el propósito de contener válvulas u otros dispositivos. Así mismo, engloba al sistema de doble venteo.

### 18.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

La empresa Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la construcción de cámara(s) de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>. Para ello deberá contar con cemento portland que cumpla con la resistencia solicitada, arena, grava, gravilla, madera de encofrado, alambre de amarre, clavos 2 ½", galletas de hormigón que fijen un recubrimiento constante de e = 2.50 cm de sección 5.00 x 5.00 cm, agua potable o bebible, acero estructural corrugado de 3/8" para la construcción de la cámara base y muros, acero estructural corrugado de 1 ¼" para la construcción de la escalera metálica, plancha de 3.00 mm, angulares de 2" x ¼", bisagras torneadas de fierro macizo de 1" cada 0.26 m, tubería de acero galvanizado de 2" con funda de tubería PVC Esquema 40 diámetro 6", malla electro soldada de ¼", mezcladoras y vibradoras.

### 18.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El H<sup>º</sup>A<sup>º</sup> deberá cumplir una resistencia mecánica mínima de 210 Kg/cm<sup>2</sup>. La dosificación se determinará en función al banco de agregados seleccionado y la posterior presentación de los análisis de granulometría que determinan la dosificación en función de la resistencia mecánica requerida. La armadura estará constituida de acero estructural corrugado de diámetro 3/8", distribuida cada 15.00 cm y un recubrimiento de 2.50 cm como se muestra en el plano de detalles constructivos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 121 de 291

La empresa Contratista debe garantizar que los materiales cumplan con las siguientes consideraciones:

- El agregado a aplicarse debe ser lavado sin contenido de limo o materia orgánico que afecte la adherencia.
- El encofrado debe estar debidamente apuntalado para evitar pérdidas de la mezcla de hormigón que correrán por cuenta de la empresa Contratista; asimismo, los tablonos previo uso deben ser pintados con aceite o diésel para evitar imperfecciones en el hormigón durante desencofrado.
- El acero estructural a ser utilizado debe estar limpio, para una mejor adherencia y su distribución deberá cumplir con los planos adjuntos.
- El agua de vaciado debe ser limpia, bebible y libre de materia orgánica, aceites u otros que afecten a la adherencia del hormigón.
- Las galletas de hormigón deben cumplir con las especificaciones establecidas en los párrafos anteriores, estar distribuidas cada 0,5 m y contar una dosificación 1:6.
- Los equipos requeridos, mezcladoras y vibradoras deben ser previamente probadas, no se aceptaran paralizaciones por fallas debido a que la estructura debe ser monolítica.
- Antes de la autorización de vaciado se verificara el encofrado y disposición de la armadura de fierro estructural, con antecedente en el libro de órdenes.
- Seguidamente, se verificara la calidad de hormigón mediante los siguientes ensayos:
- Prueba de Cono de Abrams para determinar plasticidad de la mezcla y cantidad de agua requerida.
- Probetas de Hormigón para verificar que la misma alcanzo la resistencia mecánica especificada.
- En caso de no cumplir con la resistencia mecánica especificada la Empresa
- Contratista correrá con los costó de demolición y reconstrucción de la cámara.

En caso de terrenos con nivel freático muy alto se aplicarán aditivos para impermeabilizar el hormigón, el Supervisor registrará el requerimiento en el libro de órdenes.

A las 24 horas del vaciado se debe realizar el desencofrado para la reparación de cangrejeras y posterior curado de la estructura, dicha operación se realizará en un periodo de 28 días como indica la CBH 87.

La tapa de ingreso a la cámara será metálica con dimensiones de 0.70 x 0.70 m, se fabricará con plancha de espesor 3.00 mm, refuerzos transversales y laterales de angular de 2"x ¼", bisagras de fierro macizo de 1" cada 26.00 cm, pasamanos lateral soldado a la tapa de fierro corrugado de ½" y pasador para el candado de fierro corrugado de ½" soldado a la base y tapa metálica, los detalles constructivos se exponen en los planos adjuntos. Para la protección anticorrosiva se aplicara sobre toda su superficie pintura anticorrosiva de color amarilla.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 122 de 291

La losa de H°A° que conforma parte de la cámara dispondrá de dos pasamanos de fierro corrugado de diámetro de 1 ¼" con las siguientes dimensiones, largo 25.00 cm y alto 15.00 cm de los cuales 10.00 cm estarán sobre la superficie de la losa de H°A° y 5.00 cm anclados en el losa de H°A°.

La escalera metálica estará fabricada de fierro corrugado de 1", anclada 0.30 m en los muros laterales con una separación de 0.10 m del muro acabado, la altura de la escalera será variable, debiendo el último escalón estar a 0.40 m de la base de la cámara, las dimensiones de los peldaños serán: el primer peldaño de 0.20 m de ancho y localizado a 0.20 m por debajo de la tapa metálica de la cámara y los demás peldaños de 0.40 m de ancho y tendrán una separación de 0.35 m entre ellos.

El sistema de doble venteo estará compuesto por dos tubería de acero galvanizado de 2" con funda tuberías PVC Esquema 40 de diámetro de 6", las mismas se colocarán en paralelo, la entrada de aire a 0.30 m por encima de la base pintada de color amarillo y la de evacuación a 0.30 m por debajo de la tapa metálica pintada de color negro. Ambos conductos se encontraran por encima del nivel del terreno, a una altura de 0.50 m, los mismos contarán con doble protección malla electrosoldada ¼" y capucha fabricada con calamina plana N° 26 pintada de los colores indicados anteriormente.

La empresa Contratista deberá construir la(s) cámara(s) conforme a los planos provistos por YPFB, los mismos especifican los materiales, dimensiones y detalles requeridos para cada una de ellas. Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad de la empresa Contratista.

#### 18.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 123 de 291

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 18.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido y pagado por metro cúbico de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato, el mismo será considerado como concluido una vez que el Supervisor compruebe que la(s) cámara(s) responde(n) a las especificaciones solicitadas.

En este sentido la empresa Contratista podrá solicitar el pago individual de cada una de las cámaras. Estos precios serán la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos.

## 21. ELABORACIÓN DE PLANOS “AS BUILT”.

**UNIDAD:** m

### 19.1 DEFINICIÓN.

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

### 19.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

### 19.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
124 de 291

- a) La elaboración de los planos As Built, será realizado por personal calificado (Responsable de Planos As Built), con experiencia y con capacitación en el manejo de paquetes CAD (Computer Aided Design), contando con dominio en el software AutoCad -2011 o versiones posteriores. Se debe presentar la documentación respaldatoria, la misma que será verificada y firmada por el residente de obra, para su presentación al SUPERVISOR.
- b) YPFB entregara planos de la(s) zona(s) donde se realice el proyecto, en casos excepcionales el CONTRATISTA, será el encargado de conseguir los planos de la zona previa comunicación al SUPERVISOR.
- c) El SUPERVISOR entregará una guía al CONTRATISTA, con los parámetros mínimos a ser cumplidos para la elaboración de los planos "As Built", siendo estos enunciativos y no limitativos, considerando que estos parámetros podrán ser modificados según el tipo de proyecto a ejecutar, previa autorización del SUPERVISOR.
- d) En la elaboración de planos As Built, se deberá realizar todas las mediciones y acotaciones necesarias en obra, para que la información sea coherente con la construcción de red secundaria.
- e) Los planos "As Built" serán entregados periódicamente con anticipación a cualquier solicitud de pago y para la recepción provisional de obra. El formato de presentación será impreso a colores y en medio digital (archivos .dwg – 3 copias en CD).
- f) La presentación final de los planos "As Built" por parte del CONTRATISTA, deberá realizarse antes de la entrega definitiva de la obra, caso contrario no se realizara la recepción de la obra.

#### 19.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 125 de 291

medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 19.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El ítem de elaboración de planos "As Built", será medido en metros lineales dibujados, de acuerdo a las longitudes, presentados en formato impreso y en medio digital, las cuales serán medidas y aprobadas por el SUPERVISOR. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

El número de metros lineales dibujados en los planos, deberán ser iguales a los metros lineales de tendido de tubería, como también dentro la elaboración de planos As Built, se debe considerar el dibujo y ubicación de los accesorios.

Tanto el Residente de Obra como el Responsable de Planos As Built, son los responsables de la veracidad, exactitud y presentación de las medidas de obra como sus respectivos detalles graficados en los planos.

## 22. ELABORACIÓN DEL DATA BOOK.

**UNIDAD: GLB**

### 20.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende los trabajos de recopilación de datos, registro, elaboración y entrega de documentos que conforman el Data Book conforme requerimiento de YPFB.

### 20.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 126 de 291

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

### 20.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El documento denominado Data Book deberá ser presentado en carpeta dura tamaño carta color azul con tres orificios de perforación, en tres copias, las mismas deberán estar bien identificadas con la denominación del proyecto, el nombre del documento (DATA BOOK) y el nombre de la empresa contratista. Al ser considerado un ítem, la entrega del Data Book debe ser realizada antes de la entrega de obra. Cualquier retraso en la entrega de este documento será considerado como una no conformidad. El DATA BOOK estará conformado por 2 TOMOS, los mismos deberán ser Aprobados por el SUPERVISOR y FISCAL. **TOMO I.-** Conformado por la documentación de las obras mecánicas y obras civiles: Dicho tomo deberá ser aprobado por el SUPERVISOR Y FISCAL como requisito para realizar la entrega de la obra. **TOMO II.-** Conformado por la documentación administrativa: Dicho tomo deberá ser entregado como requisito para realizar la entrega de la obra. El contenido mínimo del documento será provisto con tiempo de anticipación por el SUPERVISOR de OBRA.

El DATABOOK será entregado en 4 (cuatro) copias; 1 (una) copia en Original y 3 (tres) copias del Original. Debiendo en caso de no haberse realizado la actividad mencionada incluir la separación en la carpeta del proyecto indicando que el punto no corresponde.

### 20.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 127 de 291

para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 20.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem DATA BOOK será medido en Global por el total del documento presentado en conformidad del supervisor de obra de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de este ítem y su verificación. En procura de la correcta ejecución del ítem, el CONTRATISTA deberá proveer al supervisor, fiscal y comisión de recepción todos los medios necesarios para comprobar que los documentos condicen con la realidad.

## 23. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS.

**UNIDAD: Global**

### 21.1 DEFINICIÓN.

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

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

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

### 21.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 128 de 291

### 21.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.

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

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

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

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

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

### 21.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 129 de 291

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 21.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El ítem de limpieza y retiro de escombros será medido en metros cuadrados, y de acuerdo al avance que se tenga en obra pero solo con el objeto de compatibilizar lo ejecutado, ya que queda plenamente establecido que la obra a ser entregada, deberá estar libre de todo tipo de residuos que obliguen a ejecutar algún trabajo adicional referente a la limpieza y retiro de escombros dejados por la propia obra, los cuales serán aprobados y reconocidos por el SUPERVISOR. La forma de pago se efectuará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

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

#### 24. BLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO (1x 0,70 x 0,15) H-21.

UNIDAD: PZA

##### 22.1 DEFINICIÓN.

Se refiere a la colocación de bloques de Hormigón Armado que servirán de soportes y/o protección a la tubería en el cruce especial de carretera.

##### 22.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. CEMENTO.

El cemento Pórtland deberá cumplir con las exigencias de la Norma Boliviana NB-011.

Para la comprobación, el SUPERVISOR podrá exigir al CONTRATISTA la realización de ensayos complementarios en laboratorios idóneos.

El SUPERVISOR aprobará el cemento que se pretenda emplear y exigirá la presentación del certificado de calidad cuando lo juzgue conveniente. El cemento deberá llegar a la Obra en su embalaje original y almacenarse en lugares secos y abrigados, por un periodo máximo de un mes. El CONTRATISTA proveerá los medios adecuados para el almacenamiento del cemento y lo protegerá

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 130 de 291

de la humedad aislándolo del terreno natural, mediante la disposición de las bolsas sobre tarimas de madera a su vez colocadas sobre listones de madera emplazados en el terreno; las bolsas de cemento almacenadas de esta manera no deberán ser apiladas en grupos de más de 10 bolsas de alto. Se deberá utilizar un solo tipo de cemento en la obra, salvo cuando el SUPERVISOR autorice lo contrario por escrito. En este caso, los distintos tipos de cemento serán almacenados por separado y no serán mezclados.

El cemento que no haya sido utilizado hasta más de 120 días desde su fabricación podrá ser utilizado en obra, con autorización del SUPERVISOR, para lo cual, el mismo podrá exigir la realización de los ensayos correspondientes. Los ensayos se realizarán en laboratorios especializados aprobados por el SUPERVISOR. Si los ensayos muestran resultados no satisfactorios, motivarán el rechazo y retiro de la respectiva partida.

Las bolsas de cemento que por cualquier causa hubieran fraguado parcialmente, o contuvieran terrones de cemento aglutinado, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas.

Los aglomerantes utilizados deberán garantizar mediante pruebas, la inhibición de la reacción álcali-agregado; por ello, se realizarán ensayos de reactividad potencial con los agregados y aglomerantes que se pretendan utilizar en la producción de los hormigones.

#### **AGREGADOS.**

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características descritas a continuación. Serán almacenados por separado, se aislarán del terreno natural mediante bases apropiadas de madera o losas de hormigón.

#### **AGREGADOS FINOS.**

Los agregados finos estarán compuestos de arenas naturales o, previa aprobación, de otros materiales inertes de características similares que posean partículas durables. Los materiales finos provenientes de distintas fuentes de origen no deberán depositarse o almacenarse en un mismo espacio de acopio, ni usarse en forma alternada en la misma obra de construcción sin permiso especial del SUPERVISOR.

Los agregados finos serán de gradación uniforme según la ASSTHO M-6 y ensayados de acuerdo a ASSTHO T-27.

#### **GRANULOMETRÍA PARA AGREGADOS FINOS**

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO
-------	-----------------------------

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
131 de 291

Standard	Alterno [mm]	(AASHTO M-6)
3/8	19	100
N°.4	4.75	95 - 100
N°.8	2.36	-
N°.16	1.18	45 - 80
N°.30	0.6	-
N°.50	0.3	10 - 30
N°.100	0.15	2 - 10

Los agregados finos que no llenen las exigencias mínimas para el material que pase los tamices 50 y 100, podrán usarse siempre que se les agregue un material fino inorgánico inerte aprobado, para corregir dicha deficiencia de gradación.

Los requisitos de gradación fijados precedentemente son los límites extremos a utilizar en la determinación de las condiciones de adaptabilidad de los materiales provenientes de todas las fuentes de origen posibles. La granulometría del material proveniente de una fuente, será razonablemente uniforme y no sufrirá variaciones que oscilen entre uno y otro de los límites extremos especificados.

Para determinar el grado de uniformidad se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, de todas las fuentes de aprovisionamiento que proponga usar.

Los agregados finos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes en peso:

#### SUSTANCIAS PERJUDICIALES

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	ENSAYO	% EN PESO
Terrones de arcilla:	Ensayo AASHTO T - 112	1%
Carbón y lignita:	Ensayo AASHTO T - 113	1%
Material que pase el tamiz No. 200	Ensayo AASHTO T - 11	3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material.

Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor del 12%.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 132 de 291

Las exigencias de durabilidad pueden omitirse en el caso de agregados destinados al uso en obras de arte o porciones de estructuras no expuestas a la intemperie, siempre y cuando el supervisor no indique lo contrario.

Todos los agregados finos deberán carecer de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El SUPERVISOR podrá ordenar, en caso de duda, la ejecución del ensayo calorimétrico, método AASHTO T-21. En caso de que el resultado de dicho ensayo sea un color más oscuro que el color normal, los agregados serán rechazados, a menos que pasen satisfactoriamente un ensayo de resistencia en probetas de prueba. Cuando los citados agregados acusen, en ensayos efectuados en el transcurso de la ejecución de la obra, un color más oscuro que las muestras aprobadas inicialmente para la obra, el uso será interrumpido hasta que se efectúen ensayos satisfactorios, con el objeto de determinar si el cambio de color indica la presencia de una cantidad excesiva de sustancias perjudiciales.

Las muestras de prueba que contengan agregados finos, sometidos a ensayos por el método AASHTO T-71, tendrán una resistencia a la compresión, a los 7 y a los 28 días no inferior al 90% de la resistencia acusada con un mortero preparado en la misma forma, con el mismo cemento y arena normal.

Los agregados finos, de cualquier origen, que acusen una variación de módulo de fineza de 0.20 en más o en menos, con respecto al módulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, serán rechazados, o podrán ser aceptados sujetos a los cambios en las proporciones del hormigón o en el método de depositar y cargar las arenas, que el SUPERVISOR ordene.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en peso, de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Estándar Nos. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

### AGREGADOS GRUESOS.

Los agregados gruesos para hormigón pueden provenir de piedra triturada, grava u otro material inerte aprobado de características similares. Deberán estar compuestas de piezas durables y carentes de recubrimientos adheridos indeseables.

Los agregados gruesos tendrán gradación uniforme según AASHTO M-43, para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



### GRADACIÓN DEL AGREGADO GRUESO AASHTO M-43

Además, deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M-80 y no podrán contener sustancias

LÍMITE DE TAMAÑO NOMINAL	PORCENTAJE EN PESO, QUE PASA POR UN TAMIZ (AASHTO T - 27)									
	3"	2 ½"	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	No.4	No.8
	75	63	50	37.5	25	19	12.5	9.5	4.75	2.36
½" - No.4						100	90-100	40-70	0-15	0-5
¾" - No.4					100	90-100	--	20-55	0-10	0-5
1" - No.4				100	95-100	--	25-60	--	0-10	0-5
1 ½" - No.4			100	95-100	--	35-70	--	10-30	0-5	
2" - No.4		100	95-100	--	35-70	--	10-30	--	0-5	
1 ½" - ¾"			100	90-100	20-55	0-15	--	0-5		
2" - 1"		100	90-100	35-70	0-15	--	0-5			

perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes:

### SUSTANCIAS PERJUDICIALES PARA AGREGADO GRUESO

MATERIAL	ENSAYO AASHTO	% EN PESO
Terrones de Arcilla	T - 112	0.25
Partículas deleznable	-	2.0
Material que pasa el Tamiz N° 200	T - 11	1.0
Piezas planas o alargadas (*)	-	15
Carbón Lignito	T-113	0.5

Otras sustancias inconvenientes de origen local no podrán exceder el 5% del peso del material.

Los agregados gruesos tendrán un porcentaje de desgaste no mayor a 35%, a 500 revoluciones al ser sometidos a ensayo por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio del método AASHTO T-104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%.

Los agregados gruesos que no cumplan las exigencias del ensayo de durabilidad podrán ser aceptados siempre que se pueda demostrar mediante evidencia satisfactoria para el SUPERVISOR, que los mismos no perjudican la resistencia requerida.

Las exigencias de durabilidad de los agregados pueden omitirse en el caso de hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie, salvo que el SUPERVISOR indique lo contrario.

### PIEDRA PARA HORMIGÓN CICLÓPEO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 134 de 291

La piedra para el hormigón ciclópeo será piedra bolón, de granito u otra roca estable. Deberán tener cualidades idénticas a las exigidas para la piedra a ser triturada y empleada en la preparación del hormigón.

La Piedra deberá estar limpia y exenta de incrustaciones nocivas y su dimensión mayor no será inferior a 30 cm ni superior a la mitad de la dimensión mínima del elemento a ser construido.

## AGUA.

El agua a ser utilizada, analizada de acuerdo a lo indicado en el método AASHTO T-26, debe cumplir con las exigencias que se indican a continuación:

### Requisitos para EL AGUA DE AMASADO Y CURADO

DETERMINACIÓN	LIMITACIÓN
Acidez pH	5.0 < pH < 8
Sustancias disueltas	< 15 gr/lit
Contenido de sulfatos expresados en ion SO <sub>4</sub>	< 1.0 gr/lit
Contenido de ión cloro	< 6.0 gr/lit
Hidratos de carbono	0 (cero)
Sustancias orgánicas solubles en éter	< 15 gr/lit

Cuando el SUPERVISOR lo estime necesario, podrá disponer el análisis del agua y, bajo su control, el CONTRATISTA extraerá, envasará y remitirá por su propia cuenta a un laboratorio especializado y aprobado por el SUPERVISOR, por lo menos dos muestras de un litro, en recipientes de vidrio, debidamente limpios e identificados.

Toda el agua utilizada en los hormigones, morteros y para el curado debe ser aprobada por el SUPERVISOR y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, sustancias vegetales e impurezas.

Cuando el SUPERVISOR lo exija, el agua se someterá a un ensayo de comparación con agua destilada. La comparación se efectuará mediante la ejecución de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fragüe en más de 30 minutos o una reducción de más de 10% de la resistencia a la compresión, serán causas suficientes para rechazar la fuente de origen del agua ensayada.

## PRODUCTOS PARA CURADO

Si su utilización esta prevista en los documentos del proyecto, se empleara un producto químico de reconocida calidad (membrana de curado) que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie garantice el adecuado curado de este. Deberá cumplir los requisitos de la AASTHO M-148. Si se emplearan laminas para el curado estas deberán satisfacer las especificaciones ASSTHO M-171,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 135 de 291

adicionalmente, cuando las superficies se encuentren expuestas a viento, sobre la membrana de curado se deberá instalar nylon, cubriendo toda la superficie.

## ADITIVOS

Se podrán utilizar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con las dosificaciones que garanticen el efecto deseado.

## RETARDADORES

Un hormigón que contenga aditivos retardadores, al ser comparado con un hormigón similar sin dichos aditivos, deberá tener las siguientes características:

- a) El volumen de agua para la mezcla se reducirá en un 5% o más.
- b) La resistencia a la compresión en el ensayo a las 48 horas no deberá acusar disminución.
- c) La resistencia a la compresión en el ensayo a los 28 días deberá indicar un incremento de 15% o más.
- d) El fraguado del hormigón se retardará en un 40% o más en condiciones normales de temperatura entre 15.6°C y 26.7°C.
- e) Cuando la relación de agua-cemento seleccionada por el hormigón se mantenga constante:
- f) El asentamiento se incrementará en un 50% o más.
- g) El ensayo de la resistencia a la compresión a las 48 horas no deberá indicar reducciones.
- h) La resistencia a la compresión a los 28 días se incrementará en un 10% o más.
- i) La resistencia al congelamiento y descongelamiento no deberá acusar reducciones al ser comprobada con los ensayos ASTM C-290, C-291 o C-292.

El CONTRATISTA entregará un certificado escrito del fabricante, al SUPERVISOR, con el que se asegure que el producto entregado concuerda con las exigencias de la especificación.

El CONTRATISTA entregará resultados de ensayos realmente efectuados con esas mezclas, una vez que los mismos hayan sido realizados por un laboratorio reconocido.

Dichos datos cumplirán sustancialmente las exigencias detalladas para el hormigón terminado, siempre que se le agregue el mencionado aditivo.

## PUENTES DE ADHERENCIA EPÓXICO

Los puentes de adherencia epóxicos son adhesivos para la unión de hormigón o mortero fresco con hormigón o mortero endurecido, piedra, acero, fierro fibrocemento o madera, para la instalación de pernos de anclaje en hormigón o roca.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 136 de 291

Este material debe tener una excelente resistencia mecánica, tiempo de acción prolongado y desarrollada buena adherencia aún en superficies húmedas.

Las características mecánicas mínimas deben ser las siguientes:

Compresión:	≥	430 kg/cm <sup>2</sup>
Cizalle:	≥	197 kg/cm <sup>2</sup>
La adherencia al hormigón:	≥	25 Kg/cm <sup>2</sup>

## EQUIPO Y MAQUINARIA.

Se permitirá el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, cuya capacidad no deberá exceder de un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>).

### 22.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR, para revisión y aprobación la fórmula de trabajo de la dosificación para cada tipo de hormigón que utilice, tomando en consideración la calidad de los materiales disponibles en la Obra.

Una vez que el SUPERVISOR apruebe la dosificación para cada hormigón que utilice en la Obra, el CONTRATISTA no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del SUPERVISOR. La operación para la medición de los componentes de la mezcla se realizará siempre "en peso", mediante instalaciones gravimétricas, automáticas o de comando manual.

Excepcionalmente y con orden escrita del SUPERVISOR se autorizará el control por volumen, en cuyo caso se emplearán cajones de madera o de metal, de dimensiones correctas, indeformables por el uso y perfectamente identificadas de acuerdo al diseño fijado. En las operaciones de rellenado de los cajones, el material no rebasará el plano de los bordes, no siendo permitido en ningún caso, la formación de combaduras, lo que se evitará enrasando sistemáticamente las superficies finales. La fabricación de hormigón con control por volumen tendrá empleo únicamente en emergencia, siempre y exclusivamente a criterio del SUPERVISOR.

Especial atención en la medición del agua de mezclado, pondrá el CONTRATISTA previendo un dispositivo de medida, capaz de garantizar la medida del volumen de agua con un error inferior al 1% del volumen fijado en la dosificación.

Adicionalmente los agregados presentarán la siguiente dimensión máxima característica:

- Como máximo 1/5 (un quinto) de la menor dimensión en planta de la pieza a ser hormigonada.
- Como máximo 3/4 (tres cuartos) del menor espacio entre barras de la armadura.

## CLASES DE HORMIGÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 137 de 291

Las mezclas de hormigón serán dosificadas con el fin de obtener las siguientes resistencias características de compresión a los 28 días, para cumplir los requerimientos exigidos en los planos o en su defecto, fijadas por el SUPERVISOR basado en la Norma Boliviana y/o en función de la buena práctica de la ingeniería.

### CLASES DE HORMIGÓN

Clase de hormigón	Resistencia Característica Cilíndrica de Compresión a los 28 días
PP Mayor o igual	40 MPa (400 kg/cm <sup>2</sup> )
P1 Mayor o igual	35 MPa (350 kg/cm <sup>2</sup> )
P Mayor o igual	30 Mpa (300 Kg/cm <sup>2</sup> )
AA Mayor o igual	26 MPa (260 kg/cm <sup>2</sup> )
A Mayor o igual	21 MPa (210 kg/cm <sup>2</sup> )
B Mayor o igual	18 MPa (180 kg/cm <sup>2</sup> )
C Mayor o igual	16 MPa (160 kg/cm <sup>2</sup> )
D Mayor o igual	13 MPa (130 kg/cm <sup>2</sup> )
E Mayor o igual	11 Mpa (110 kg/cm <sup>2</sup> )

En casos especiales para estructuras de hormigón armado, se especificarán resistencias características cilíndricas mayores a 210 kg/cm<sup>2</sup> pero en ningún caso superiores a 300 kg/cm<sup>2</sup> excepto en hormigón postensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos tanto previos como durante la ejecución de la Obra.

Los hormigones depositados en agua serán también del tipo A y B, con 10 % más del cemento normalmente utilizado. Los hormigones tipo C y D se usarán en infraestructuras con ninguna o poca armadura o para la elaboración de hormigón ciclópeo. El tipo E se usará en secciones macizas no armadas o en la elaboración de hormigón de nivelación (hormigón pobre).

### PREPARACIÓN

Si la mezcla fuera realizada en una planta de hormigón, situada fuera del lugar de la Obra, la planta y los procedimientos utilizados estarán de acuerdo con los requisitos aquí indicados y además satisfacer las exigencias de la AASHTO M-157.

La mezcla podrá ser preparada en el lugar de la obra, y se realizará en hormigoneras de tipos y capacidades aprobados por el SUPERVISOR.

Se permitirá una mezcla manual solamente en casos de emergencia, con la debida autorización del SUPERVISOR y siempre que la mezcla sea enriquecida por lo menos con un 10% con relación al cemento previsto en el diseño adoptado. En ningún caso la cantidad total de agua de mezclado será superior a la prevista en la dosificación, esta cantidad se mantendrá invariable para conservar la relación agua/cemento.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 138 de 291

Los materiales serán colocados en la mezcladora; en el siguiente orden de entrada: una: parte del agua, agregado grueso, cemento, arena, y el resto del agua de amasado. Los aditivos serán añadidos al agua en cantidades exactas, antes de la introducción al tambor, salvo recomendación del SUPERVISOR para usar otro procedimiento.

El tiempo de mezclado, contado a partir del instante en que todos los materiales hayan sido colocados en la hormigonera, dependerá del tipo de la misma y no deberá ser inferior a los tiempos descritos a continuación:

Para hormigoneras de eje vertical	1	minuto
Para hormigoneras basculante	2	minutos
Para hormigoneras de eje horizontal	1,5	minutos

La mezcla volumétrica del hormigón será preparada siempre para una cantidad entera de bolsas de cemento. Las bolsas de cemento que por cualquier razón hayan sido parcialmente usadas, o que contengan cemento endurecido, serán rechazadas. No será permitido el uso de cemento proveniente de bolsas usadas o rechazadas.

Todos los dispositivos destinados a la medición de los componentes utilizados en la preparación del hormigón, serán previamente aceptados y aprobados por el SUPERVISOR.

El hormigón deberá prepararse solamente en las cantidades destinadas para su uso inmediato. El hormigón que estuviera parcialmente endurecido, no será utilizado en ninguna circunstancia.

## 22.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 139 de 291

medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad.

El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra. El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 22.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Este ítem será medido y pagado por pieza instalada en cumplimiento de las especificaciones y a conformidad del SUPERVISOR DE OBRA de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato. Estos precios serán la compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos.

## 25. BASE DE LA EDR

### 23.1 DEFINICIÓN

En este sentido a fin de beneficiar con gas natural a los vecinos del Distrito Municipal N° 14 es necesaria la construcción de la base para una Estación de Regulación que nos permitirá cumplir con el objetivo de cambio de la matriz energética del GLP a Gas Natural.

### 23.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- **CEMENTO**

El cemento utilizado será Cemento Portland de tipo normal, cuyas características satisfagan las especificaciones para cemento Portland tipo "I" y cuya procedencia no haya sido observada.

El cemento vendrá perfectamente acondicionado en bolsas herméticamente cerradas, con la marca de fábrica. La aceptación del cemento, podrá estar basada

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
140 de 291

en la certificación de la fábrica o en la factura de compra emitida por el distribuidor mayorista, en la que se indique claramente la fecha de adquisición.

El cemento se debe almacenar en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y de la humedad, es decir, se debe guardar en un lugar seco, abrigado y cerrado, quedando constantemente sometido a examen por parte del Supervisor de Obra.

Las bolsas de cemento almacenadas, no deben ser apiladas en montones mayores a 10 unidades.

El cemento que por cualquier motivo haya fraguado parcialmente, debe rechazarse. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas, no será permitido.

Todo cemento que presente grumos o cuyo color esté alterado será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el Contratista por un período de más de 30 días necesitará la aprobación del Supervisor antes de ser utilizado en la obra.

El cemento a ser empleado deberá cumplir con la calidad requerida según los ensayos de: finura de molido, peso específico, fraguado, expansión y resistencia, pudiendo ser exigida su comprobación por el Supervisor de Obra.

- **AGREGADOS**

- a. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales, que permitan garantizar la resistencia adecuada y la durabilidad del hormigón.

- b. Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder las siguientes medidas:

1/5 de la mínima dimensión del elemento estructural que se vacíe.

1/3 del espesor de las losas (para el caso del vaciado de losas).

3/4 de la mínima separación entre barras.

Los agregados se dividirán en dos grupos:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
141 de 291

Arena de 0.02 mm a 7 mm  
Grava de 7.00 mm a 30 mm

- **ARENA**

Los agregados finos para el hormigón se compondrán de arenas producto del proceso de chancado y deberán estar compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico u otros.

No se aceptara por ninguna circunstancia otra arena que no sea proveniente de chancadora.

Las probetas de mortero preparadas con la arena a utilizarse, deberán tener más resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de lo especificado por la norma.

Con el objeto de controlar el grado de uniformidad, se determinará el módulo de fineza en muestras representativas de los yacimientos de arena.

Se rechazarán de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada.

- **GRAVA**

La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas.

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava de río no está permitido bajo ninguna circunstancia.

- **AGUA**

Debe ser potable, limpia, clara y no contener más de 5 gr./lt de materiales en suspensión ni más de 15 gr./lt de materiales solubles perjudiciales al hormigón.

No deberán emplearse aguas con PH<5, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
142 de 291

Tampoco se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario.

La temperatura será superior a 5°C.

El Supervisor de Obra deberá aprobar por escrito las fuentes de agua a ser utilizadas.

- **PIEDRA**

Piedra para Hormigón Ciclópeo

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

- a. Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.
- b. Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.
- c. Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.
- d. No debe tener compuestos orgánicos.
- e. El tamaño máximo de la unidad pétreo será de 15 cm.

Piedra bruta

La piedra a utilizarse deberá reunir las siguientes características:

- a. Ser de buena calidad, estructura homogénea, durable y de buen aspecto.
- b. Debe ser libre de defectos que afecten sus propiedades mecánicas, sin grietas ni planos de fractura.
- c. Libre de arcillas, aceites y sustancias adheridas o incrustadas.
- d. No debe tener compuestos orgánicos.
- e. Las dimensiones mínimas de la unidad pétreo será de 0.25 metros.

- **ACERO**

Generalidades

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
143 de 291

### Hierro para estructuras

Este material a utilizarse en las estructuras, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones proporcionadas por la ASTM en sus grados intermedio y mínimo, con límites de fluencia mínimas de 4200 Kg./cm<sup>2</sup>.

En la prueba de doblado en frío no deben aparecer grietas; dicha prueba consiste en doblar las barras con diámetro 3/4" o inferior en frío a 180° sobre una barra con diámetro 3 ó 4 veces mayor al de la prueba, si es lisa o corrugada respectivamente.

Para barras con diámetro mayor a 3/4" el ángulo de doblado será de 90°.

### Colocación

El CONTRATISTA deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo atendiendo las indicaciones complementarias del SUPERVISOR. La superficie del refuerzo deberá estar libre de cualquier sustancia extraña, admitiéndose solamente una cantidad moderada de óxido.

Los aceros de distintos tipos o características se almacenarán separadamente, a fin de evitar toda posibilidad de intercambio de barras.

El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas y soportes. Las barras deberán sujetarse firmemente en su posición para evitar desplazamiento durante el vaciado, para tal efecto se usarán cubos de hormigón o silletas, galletas y amarres, pero nunca deberá soldarse el refuerzo en sus intersecciones.

Una vez aprobada la posición del refuerzo en las losas, deberán colocarse pasarelas que no se apoyen sobre el refuerzo para que de paso a los operarios o el equipo no altere la posición aprobada.

Las galletas, dados o cubos de hormigón necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta deberán ser lo más pequeños posible y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el hormigón.

Queda terminantemente prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos.

Recubrimiento del refuerzo, recubrimiento mínimo, serán los indicados en los planos, en caso de no estarlo se sobreentenderán los siguientes recubrimientos referidos a la armadura principal.

Ambientes interiores protegidos 10 mm  
Elementos expuestos a la atmósfera normal 25 mm

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
144 de 291

Elementos expuestos a la atmósfera húmeda	30 mm
Elemento expuestos a la atmósfera corrosiva	30 mm
Elementos expuestos a atmósfera muy corrosiva	50 mm

En el caso de superficies que por razones arquitectónicas deben ser pulidas o labradas, dichos recubrimientos se aumentarán en medio centímetro.

#### Ganchos y Dobleces

El anclaje del refuerzo de los elementos se hará de acuerdo a las dimensiones y forma indicadas en los planos y con los siguientes requerimientos mínimos. Los dobleces se harán con un diámetro interior mínimo de 6 veces el diámetro de la varilla.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado y velocidad limitada, sin golpes ni choques. Queda prohibido el corte y el doblado en caliente. Ninguna varilla parcialmente ahogada en el hormigón podrá doblarse en la obra, a menos, que lo permita el SUPERVISOR.

En ningún caso se admitirá desdoblar varillas para conseguir la configuración deseada.

Las barras que han sido dobladas no deberán enderezarse, ni podrán ser utilizadas nuevamente sin antes eliminar la zona doblada.

- **ADITIVOS**

El uso de aditivos, tanto en lo referente a la marca, como a la dosificación, queda a criterio técnico e instrucción del supervisor. En caso de autorizarse el empleo de aditivos, el Contratista deberá demostrar mediante ensayos de laboratorio que el aditivo no influye negativamente en las propiedades mecánicas del hormigón.

El Contratista solo podrá utilizar aditivos en el caso de que sean requeridos en los planos o que sean expresamente aprobados por el Supervisor. El trabajo, deberá ser encomendado a personal calificado.

Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización deberán aparecer claramente especificadas en los correspondientes envases o en los documentos de suministro.

#### ENCOFRADOS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
145 de 291

Se deberá efectuar el control de niveles, de forma obligatoria.  
Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura.

Los plazos mínimos de desencofrados serán los siguientes:

Encofrados laterales de vigas y muros	5 días
Encofrados de columnas	5 días
Encofrados de losas	21 días
Fondos de vigas dejando puntales	21 días
Retiro de puntales de seguridad	21 días

Para el desencofrado de elementos estructurales importantes o de grandes luces, se requerirá la autorización del Supervisor.

Resistencia mecánica del hormigón:

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio autorizado previamente por supervisión.

El Contratista deberá tener en el lugar de la fabricación diez cilindros de las dimensiones especificadas.

Si el hormigón de obra no tiene la resistencia que se establece en los planos, por:

- Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

En consecuencia, se considera que los hormigones son inadecuados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
146 de 291

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

#### Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

#### Ensayos de consistencia:

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día hasta que el supervisor de la conformidad por escrito.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

#### Ensayos de resistencia

El juzgamiento de la calidad y uniformidad del hormigón a emplear se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor de Obra y se conservaran en condiciones normalizadas de laboratorio.

Se determinará la resistencia características del hormigón a emplear en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deberán cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
147 de 291

hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

En cada uno de los vaciados siguientes y para el hormigón a emplear, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	50
No permanente	25

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además el Supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El Supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de los elementos estructurales.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrán la paralización inmediata de los trabajos.

### 23.3 ZAPATAS DE H°A° H-21

#### 23.3.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución de elementos que sirven de fundación a las estructuras, en este caso zapatas combinadas, de acuerdo a los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Antes de procederá armar las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el supervisor de obra. Sólo se procederá al vaciado previa inspección de del Supervisor de Obra y se procederá a dar la instrucción correspondiente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Ccachamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

### 23.3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

#### Cemento

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

#### Arena

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

#### Grava

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

#### Agua

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

#### Acero estructural

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

### 23.3.3 FORMA DE EJECUCION

#### Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Se empleara cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. El agua también se podrá colocar medida en volumen.

La medición de los áridos en volumen se realizara en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera, pero indeformables.

#### Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

#### Características del hormigón

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días como indica las normas.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizaran sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
150 de 291

un laboratorio de reconocida capacidad. Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Mediante el Cono de Abraham se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 a 5 cm. No se aceptarán hormigones cuyo revenimiento sea mayor a 5 cm y menor a 3cm, siendo esa mezcla rechazada.

### Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permita mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran 30 minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

### Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización del Supervisor de Obra, además de informar el horario de vaciado, para que el Supervisor esté presente en la colocación.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1.50 metros.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

Las zapatas deberán hormigonarse en una operación continua.

### Vibrado

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada, procurando no tocar el encofrado ni la armadura. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

### Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

### Ensayos de resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos cuatro probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a cuatro por elemento estructural vaciado.

Queda establecido que es obligación del Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos

### Encofrados

Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados.

Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

### Remoción de encofrados

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

Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado se especifican en el CBH – 87 Boliviano.

### 23.3.4 MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada zapata serán medidas en **METROS CÚBICOS (m<sup>3</sup>)**.

En esta medición se incluirá únicamente aquellos trabajos que sean aceptados por el Supervisor de Obra y que tengan las dimensiones y distribuciones de fierro indicados en los planos o reformadas con autorización escrita del Supervisor de Obra.

En este ítem estarán incluidas las armaduras de refuerzo.

En la medición de volúmenes de los diferentes elementos estructurales no deberá tomarse en cuenta superposiciones y cruzamientos.

### 23.3.5 FORMA DE PAGO

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobados por el Supervisor de Obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

### 23.4 COLUMNA DE H°A°

#### 23.4.1 DESCRIPCIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

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

### 23.4.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

#### Cemento

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

#### Agregados

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

#### Agua

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

#### Aditivos

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
154 de 291

### Mezclas

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

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

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

#### 23.4.3 FORMA DE EJECUCIÓN

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

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

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

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

El hormigón podrá ser mezclado mecánicamente o manualmente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;"><b>Sergio Andrés Cackamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
155 de 291

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
156 de 291

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

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

### Protección y curado

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

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

### Encofrados

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

### Remoción de encofrados

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

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

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

### Armaduras

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

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

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

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

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

- Ambientes interiores protegidos.....1.0 a1.5 cm
- Elementos expuestos a la atmósfera normal.....1.5 a2.0 cm
- Elementos expuestos a la atmósfera húmeda.....2.0 a2.5 cm
- Elementos expuestos a la atmósfera corrosiva.....3.0 a3.5 cm

### 23.4.4 MEDICIÓN

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Cackamó Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jhanny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
158 de 291

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

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

### 23.4.5 FORMA DE PAGO

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

### 23.5 VIGA DE FUNDACIÓN DE H°A° H-21

### 23.6 VIGA DE ENCADENADO DE H°A° H-21

#### 23.6.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado indicadas en los planos del proyecto.

Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

#### 23.6.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

#### Cemento

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 159 de 291

### Arena

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

### Grava

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

### Agua

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

### Acero estructural

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

## 23.6.3 FORMA DE EJECUCIÓN

### Encofrados

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos u otro material lo suficientemente rígido.

Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

Deberán ser montados de tal manera que sus deformaciones sean lo suficientemente pequeñas como para no afectar al aspecto de la obra terminada.

No deberán contener agua a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por escurrimiento de la misma.

Excepto si el Supervisor ordena lo contrario, en todos los ángulos de los encofrados se colocarán molduras o filetes triangulares cepillados.

Para el hormigón visto, se utilizarán tablonces cepillados del lado interior. En este caso, el encofrado deberá ser realizado con suma prolijidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
160 de 291

Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados en las columnas, pilares o muros, se dejarán a distintas alturas ventanas provisionales.

Cuando el Supervisor de Obra compruebe que los encofrados presentan defectos, interrumpirá las operaciones de vaciado hasta que las deficiencias sean corregidas.

Como medida previa a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados, no debiendo sin embargo quedar películas de agua sobre la superficie.

Si se prevén varios usos de los encofrados, estos deberán limpiarse y repararse perfectamente antes de su nuevo uso.

El número máximo de usos del encofrado se obtendrá del análisis de precios unitarios.

Se deberá contar con benchmark de control de niveles.

### Mezclado

El hormigón preparado en obra será mezclado mecánicamente, para lo cual:

Se utilizará una hormigonera de capacidad suficiente para la realización de los trabajos requeridos.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, especialmente de la arena para corregir en caso necesario la cantidad de agua vertida en la hormigonera. De otro modo, habrá que contar esta como parte de la cantidad de agua requerida.

El hormigón se amasará de manera que se obtenga una distribución uniforme de los componentes (en particular de los aditivos) y una consistencia uniforme de la mezcla.

El tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos por cada metro cúbico o menos y el tiempo máximo de mezclado será tal que no se produzca la disgregación de los agregados.

### Transporte

Para el transporte se utilizarán procedimientos concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que la mezcla llegue al lugar de su colocación sin experimentar variación de las características que poseía recién amasada, es decir, sin

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 161 de 291

presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios en el contenido de agua.

Se deberá evitar que la mezcla no llegue a secarse de modo que impida o dificulte su puesta en obra y vibrado.

En ningún caso se debe añadir agua a la mezcla una vez sacada de la hormigonera.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón debe colocarse en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran 30 minutos desde su preparación.

### Vaciado

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del Supervisor de Obra.

El vaciado del hormigón se realizará de acuerdo a un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón correspondiente a cada elemento estructural debe ser vaciado en forma continua.

La temperatura de vaciado será mayor a 5°C.

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia.

En los lugares donde el vibrado se haga difícil, antes del vaciado se colocará una capa de mortero de cemento y arena con la misma proporción que la correspondiente al hormigón.

No será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para esparcirlo posteriormente.

Por ningún motivo se podrá agregar agua en el momento de hormigonar.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder a 50 cm para permitir una compactación eficaz.

La velocidad del vaciado será la suficiente para garantizar que el hormigón se mantenga plástico en todo momento y así pueda ocupar los espacios entre armaduras y encofrados.

<b>Elaborado por:</b>  <b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Revisado por:</b>  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Aprobado por:</b>  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
162 de 291

No se podrá verter el hormigón libremente desde alturas superiores a 1.50 m, debiendo en este caso utilizar canalones, embudos o conductos cilíndricos.

### Vibrado

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.

El vibrado será realizado mediante vibradoras de inmersión y alta frecuencia que deberán ser manejadas por obreros especializados.

De ninguna manera se permitirá el uso de las vibradoras para el transporte de la mezcla.

En ningún caso se iniciará el vaciado si no se cuenta por lo menos con dos vibradoras en perfecto estado.

Las vibradoras serán introducidas en puntos equidistantes a 45 cm entre sí y durante 5 a 15 segundos para evitar la disgregación.

Las vibradoras se introducirán y retirarán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinadas, de tal manera que no toquen las paredes del encofrado, ni las armaduras.

El vibrado mecánico se completará con un apisonado del hormigón y un golpeteo de los encofrados.

Queda prohibido el vibrado en las armaduras.

### Desencofrado

La remoción de encofrados se realizará de acuerdo a un plan, que será el más conveniente para evitar que se produzcan efectos anormales en determinadas secciones de la estructura. Dicho plan deberá ser previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
163 de 291

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Los encofrados superiores en superficies inclinadas deberán ser removidos tan pronto como el hormigón tenga suficiente resistencia para no escurrir.

Durante la construcción, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias que signifiquen un peligro en la estabilidad de la estructura. El plazo mínimo de desencofrado será de tres días.

### Protección y curado

El hormigón, una vez vaciado, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas.

El tiempo de curado será de 7 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

### Elementos embebidos

Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.

Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.

Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.

En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a 1/3 del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

### Reparación del hormigón armado

El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Los defectos superficiales, tales como cangrejas, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.

El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.

Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2.5 cm alrededor de la barra.

La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero.

Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.

La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena.

El área parchada deberá ser mantenida húmeda por siete días.

#### 23.6.4 MEDICIÓN

Las cantidades de hormigón que componen las vigas de encadenado, se computarán en metros cúbicos de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

#### 23.6.5 FORMA DE PAGO

Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

#### 23.7 MURO DE CONTENCIÓN H°Cº

##### 23.7.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la construcción de paredes de hormigón ciclópeo de acuerdo a los planos del proyecto o a lo indicado por el Supervisor de obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



### 23.7.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las paredes se construirán de hormigón ciclópeo de dosificación 1:3:4.

Las piedras, el cemento y la arena a utilizarse deberán cumplir con lo especificado en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente. Las dimensiones de la piedra deberán ser tales, que permitan un vaciado según lo estipulado en los planos respectivos.

### 23.7.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Las piedras serán previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra y deberán descansar en todas sus superficies planas de asiento hacia abajo sobre la base de mortero, las mismas que se colocarán por capas para lograr una efectiva trabazón vertical y horizontal.

Se deberá tener cuidado que el hormigón penetre en forma completa en los espacios entre piedra y piedra, valiéndose para ello de golpes con varillas de fierro.

El hormigón será mezclado en las cantidades necesarias para su uso inmediato. Se rechazará todo mortero que tenga 30 minutos o más a partir del momento de mezclado.

El hormigón será de una consistencia tal que se asegure su calidad de trabajo y la manipulación de masas compactas, densas y con aspecto y coloración uniformes.

El Supervisor de obra deberá aprobar la correcta nivelación y correcta ubicación de ejes de replanteo.

Las dimensiones de las paredes deberán ajustarse estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos.

En la cara superior de la viga de arriostre se dispondrá la colocación de un impermeabilizante, de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

### 23.7.4 MEDICIÓN

Las paredes de hormigón ciclópeo serán medidas en **METROS CÚBICOS (m<sup>3</sup>)**.

### 23.7.5 FORMA DE PAGO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
166 de 291

El trabajo ejecutado con materiales aprobados y en un todo de acuerdo con estas especificaciones, medido según lo previsto en el punto anterior, será pagado con el precio de la propuesta aceptada. Dicho precio será la compensación total por todos los trabajos, materiales, herramientas, equipo y mano de obra que incidan en su construcción.

## 23.8 ENLUCIDO FINO

### 23.8.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de enlucido fino sobre la capa final de mortero, para hacer el rayado final según instrucciones del Supervisor de Obras.

### 23.8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

### 23.8.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie final de esa capa de mortero se le realizará un alisado con frotachado. La capa de enlucido será la capa final, y se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica.

### 23.8.4 MEDICIÓN

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

### 23.8.5 FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo prescribe éste ítem y medido en metros cuadrados m<sup>2</sup>, de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. Las cantidades a pagar serán señaladas, según lo revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. El precio a cancelar será en compensación por todos los materiales empleados,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;"><b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 167 de 291

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

## 26. CASETA DE PROTECCIÓN PARA LA EDR

### 24.1 ANTECEDENTES

La distribución de Gas Natural se realiza mediante redes secundarias a la presión de 4 bar, la cual es regulada desde las Estaciones Distritales de Regulación EDR's para el suministro a los usuarios Domésticos y Comerciales a una presión entre 19 y 140 mbar mediante equipos de regulación, para lo cual el Distrito Redes de Gas El Alto pretende proteger la EDR de la Urbanización Villa Cooperativa Sector Lotes para una mejor distribución y sin interrupciones.

### 24.2 OBJETIVOS

Se requiere la contratación del servicio de una empresa constructora para el trabajo de Construcción de Caseta de protección para el EDR ubicado en la Urbanización de Villa Cooperativa Sector Lotes.

### 24.3 ALCANCE DE LOS SERVICIOS

Los alcances del servicio para los trabajos de obras civiles para la construcción de la caseta de protección del EDR, en el sector antes mencionado se detallan a continuación.

Construcción de la caseta de acuerdo a los planos de construcción adjuntos y/o instrucciones del Supervisor Designado por YPFB.

Las dimensiones de la caseta se encuentran detalladas en el ANEXO al plano en la sección 9. Los volúmenes de obras civiles y los ítems involucrados se encuentran detallados en la sección 2.

El trabajo a contratar deberá efectuar las siguientes actividades mismas que tienen carácter enunciativo pero no limitativo:

Las herramientas, equipos, materiales, insumos y otros necesarios para la construcción de la cámara de acometida, correrán por cuenta del contratista.

### 24.4 INSPECCIÓN PREVIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Las empresas proponentes tienen la obligación de realizar la inspección previa del lugar y el entorno donde se realizara el trabajo, en coordinación con YPFB.

## 24.5 EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGÓN

### 25.5.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de empedrado sobre suelo nivelado y un vaciado superior de una carpeta de contrapiso de hormigón simple, todo colocado sobre suelo debidamente compactado. Todo esto siguiendo las dimensiones y dosificaciones que se encuentran detallados en los planos de ejecución de obras, especificaciones técnicas, formulario de presentación de propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obras.

### 25.5.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Las piedras serán de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de las graníticas, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración. Como está detallado en la parte de "Materiales de construcción" de esta sección.

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

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

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales, tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas, tal como se puede observar en la parte de "Materiales de Construcción" descrita previamente.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón y del mortero con el objeto de obtener homogeneidad en la calidad del producto.

### 25.5.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Para el empedrado con piedra manzana se utilizarán piedras con un tamaño máximo de 18 cm y uno mínimo de 12 cm.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
169 de 291

Las piedras manzana serán colocadas en el suelo previamente nivelado manualmente, y compactado como es detallado en el ítem anterior. Y para mantener la uniformidad al momento de colocarlas, se utilizará hilos de lienzo y niveles de burbuja para mantener la horizontalidad en el trabajo. Antes de vaciar la capa de hormigón se deberá humedecer las piedras con abundante agua, con el fin de que no absorban el agua, y no varíen la relación agua/cemento.

Para la capa de hormigón de 2 cm se empleará: de cemento Portland, arena y grava, según se especifica en la parte de "Materiales de construcción". La dosificación a emplear es 1:2:4. La capa de mortero final, no sobrepasará 1 cm de espesor y las proporciones a emplear serán de 1:3, entre cemento y arena.

Se controlará la dosificación de los materiales, por peso. Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. Los recipientes serán aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos o de madera e indeformables. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos.

#### 25.5.4 MEDICIÓN

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

#### 25.5.5 FORMA DE PAGO

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

### 24.6 ENLUCIDO FINO

#### 25.6.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de enlucido fino sobre la capa final de mortero, para hacer el rayado final según instrucciones del Supervisor de Obras.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;"><b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 170 de 291

## 25.6.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

## 25.6.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Sobre la superficie final de esa capa de mortero se le realizará un alisado con frotachado. La capa de enlucido será la capa final, y se efectuará con una lechada de cemento puro, alisada con plancha metálica, con un rayado especial o se harán juntas rehundidas según detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

## 25.6.4 MEDICIÓN

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

## 21.6.5 FORMA DE PAGO

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

## 24.7 CASETA DE ESTRUCTURA METÁLICA CON TUBERÍA FG DE 3" CON MALLA OLÍMPICA Y ANGULAR DE 1 ½"

### 25.7.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de tubos de Fierro Galvanizado de 3", para luego colocar la malla olímpica soldada al angular de 1 ½", de acuerdo a los detalles de los planos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

### 25.7.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La tubería a emplearse será de fierro galvanizado de 3" pulgadas no deberá presentar en la superficie o en el interior grietas u otra clase de defectos.

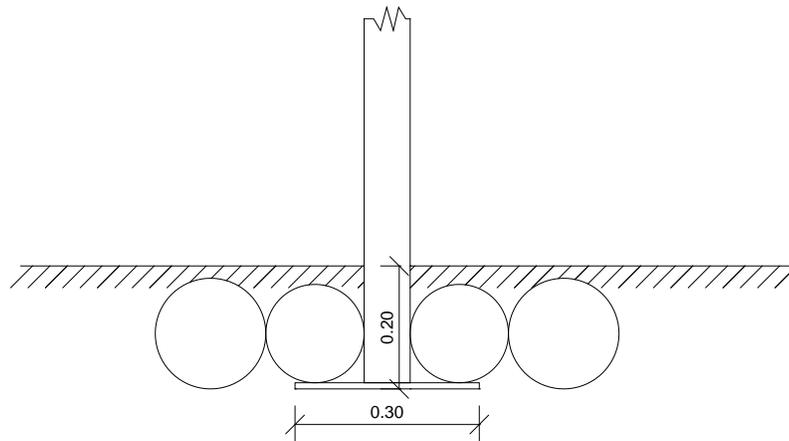
Placas de metálicas, de forma cuadrada de 30 cm por lado, y electrodos para soldarlas a las bases de los tubos.

Para sujetar la malla a las tuberías se utilizara el alambre galvanizado y los electrodos para la soldadura.

La malla a colocar deberá ser de un alambre galvanizado de n° 12 con aberturas de 7 cm de calidad garantizada y previa muestra y aprobación del supervisor de obras. El colocado y distribución de la malla será de acuerdo a planos y detalles constructivos, o según las instrucciones del Supervisor de Obras.

### 25.7.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Se instalarán los postes de tubería de fierro galvanizado a las distancias indicadas en los planos. En la base de los postes se soldarán placas metálicas en la base, para luego colocar la misma tubería de manera perpendicular al suelo, y sobre la placa metálica se colocará las piedras del empedrado, para así tener un completo empotramiento, al momento de colocar la capa de hormigón y la de mortero encima, esto se puede observar en el detalle de la figura 1.



**Figura 1:** Detalle de empotramiento de la tubería galvanizada

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



La profundidad de empotramiento de las tuberías de Fierro Galvanizado de 3" será de 20 cm, se realizará la ruptura en la parte inferior de las tuberías a manera de anclaje evitando su arrancamiento.

La malla olímpica irá sujeta a un perfil angular metálico de 1 ½", mediante soldadura la tubería mediante amarres con alambre galvanizado y soldadura. Los perfiles metálicos serán soldados, y deben tener tres puntos de sujeción como mínimo por lado. Al momento de instalar la malla se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesada, los detalles constructivos se pueden observar en los planos.

#### 25.7.4 MEDICIÓN

Este ítem se medirá en **METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>)**, tomando en cuenta únicamente el área neta colocada.

#### 25.7.5 FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada el inciso de medición, es decir por m<sup>2</sup>. Siguiendo el diseño de los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta que hizo el contratista y fue aceptada por el supervisor. La cantidad que será remunerada, será de acuerdo a lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Este precio será la compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otro tipo de gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 24.8 COLOCADO DE PUERTA METÁLICA DE TUBERÍA DE 2" CON MALLA OLÍMPICA Y ANGULAR DE 1 ½"

#### 25.8.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de tubos de fierro galvanizado de 2", y para la sujeción de malla olímpica un perfil angular de acero de 1 ½", de acuerdo a los detalles de los planos.

#### 25.8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La tubería a emplearse será de fierro galvanizado de 2" pulgadas no deberá presentar en la superficie o en el interior grietas u otra clase de defectos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Los perfiles angulares, de igual manera, no deberán presentar fallas ni deformaciones de ninguna naturaleza.

Para sujetar la malla a los perfiles angulares, se utilizara el alambre galvanizado y los electrodos para la soldadura.

Los electrodos deben estar almacenados de manera correcta, para así al momento de utilizarlo no presentará humedad.

Las bisagras a utilizarse serán tipo bandera, con un largo total de 3 pulgadas.

### 25.8.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Se realizara el corte con equipo mecánico de corte a precisión de manera tal que la misma sea a escuadra perfecta.

Para la soldadura se no se usará un arco demasiado largo, para evitar una falla por penetración, la superficie a soldar debe estar libre de cualquier sustancia (pintura, grasas, aceites, etc.) y el electrodo no debe estar húmedo así no se presentarán poros en la soldadura, y para evitar las grietas en la soldadura se deberá dejar enfriar lo suficiente para limpiar y eliminar la escoria, sin que quede restos de suciedad. Todas las soldaduras se realizarán de acuerdo a lo detallado en los planos.

La malla olímpica irá sujeta a los perfiles angulares mediante amarres con alambre galvanizado y soldadura. El perfil será soldado a la tubería y debe tener tres puntos de sujeción como mínimo por lado. Para la instalación de la malla se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesada.

Las bisagras serán soldadas tanto en la puerta, como en la tubería que la sostendrá. Se utilizarán 3 bisagras por cada hoja de la puerta, una en la parte superior, una en la parte inferior y una en el centro de la puerta.

La aldaba, también deberá estar soldada, al igual que el pasador del candado.

El contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra, antes de su colocación.

### 25.8.4 MEDICIÓN

Este ítem se medirá en **METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>)**, tomando en cuenta únicamente el área neta colocada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



### 25.8.5 FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada anteriormente, es decir por m<sup>2</sup>. Será cancelada de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, y de acuerdo a lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, este precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 24.9 COLOCADO DE LISTONES DE PERFIL "C" GALVANIZADO DE 100 X 40 X 15 X 2 MM

### 25.9.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de los perfiles "C" de fierro galvanizado, de las dimensiones especificadas, y de acuerdo a los detalles de los planos.

### 25.9.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los perfiles no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2%.

Se prohíbe la utilización de otro tipo de secciones que no sean galvanizadas.

### 25.9.3 FORMA DE EJECUCIÓN

El colocado de los perfiles como listones para sostener el techado deberá anclarse firmemente en las tuberías que conforman la estructura de fierro galvanizado, esto según los planos de detalle o indicaciones del Supervisor de Obra.

Estos perfiles, usados como listones o correas son perfiles "C", de dimensiones 100 x 40 x 15 x 2 mm, y serán soldadas a las tuberías de fierro galvanizado a las distancias especificadas en los planos.

### 25.9.4 MEDICIÓN

Este ítem se medirá en **METRO LINEAL (m)**, tomando en cuenta únicamente la longitud neta colocada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



### 25.9.5 FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe éste ítem y medido en la forma indicada anteriormente, es decir por m. Será cancelada de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, y de acuerdo a lo señalado, revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, este precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 24.10 CUBIERTA DE TECHO CON PLACA ONDULADA DE FIBROCEMENTO DE 3050 X 1080 X 6MM

#### 25.10.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cubiertas de techo ondulado de fibrocemento de 3.05 m de largo, 1.08 m de ancho, y 6 mm de espesor según los planos de construcción, detalles respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 25.10.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La placa ondulada de fibrocemento para la cubierta deberá ser acanalada con un gancho "J" que se utiliza para fijar la teja a los listones metálicos. El espesor que debe tener es de 6 mm.

Para almacenar las placas, se colocarán sobre apoyos firmes y nivelados, deberán siempre ser almacenadas bajo techo y el plástico protector no será retirado hasta que esté completamente instalado.

#### 25.10.3 FORMA DE EJECUCIÓN

La cubierta de placa ondulada de fibrocemento 3050 x 1080 x 6mm será anclada a los listones mediante ganchos "J" de 120 mm de largo, tendrá una arandela galvanizada, y una arandela de caucho ventosa.

El traslape entre hojas no podrá ser inferior a 14 cm en el sentido longitudinal y a 30 mm en el sentido lateral. Para el montaje se deberá tomar en cuenta el catálogo de colocación de las placas. En caso de lluvia, nieve, o vientos superiores a los 50 km/h deberá suspenderse el trabajo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
176 de 291

Ya que el techo es a dos aguas llevarán cumbreras fija del mismo material, de acuerdo a lo especificado y/o instrucciones del Supervisor de Obra, siempre siguiendo el catálogo de instalación del producto; en todo caso, cubrirán la fila superior de las placas onduladas.

No se permitirá el uso de placas deformadas por golpes o por haber sido mal almacenadas o utilizadas anteriormente.

El Contratista deberá estudiar minuciosamente los planos y las obras relativas al techo, tanto para racionalizar las operaciones constructivas como para asegurar la estabilidad del conjunto.

Al efecto se recuerda que el Contratista es el absoluto responsable de la estabilidad de estas estructuras. Cualquier modificación que crea conveniente realizar, deberá ser aprobada y autorizada por el Supervisor de Obra y presentada con anticipación a su ejecución.

#### 25.10.4 MEDICIÓN

Las cubiertas de techo con placa ondulada de fibrocemento se medirán en **METRO CUADRADO (m<sup>2</sup>)**, de superficies netas ejecutadas.

#### 25.10.5 FORMA DE PAGO

El pago por el trabajo efectuado se realizara con la aprobación del Supervisor de Obra y acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada, dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 24.11 PINTURA IMPERMEABILIZANTE ANTICORROSIVA

#### 25.11.1 DESCRIPCIÓN

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

#### 25.11.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
177 de 291

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

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

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

### 25.11.3 FORMA DE EJECUCIÓN

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

### 25.11.4 MEDICIÓN

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

### 25.11.5 FORMA DE PAGO

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

## 24.12 COLOCADO DE CANALETAS Y BAJANTES

### 24.12.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de canaletas y bajantes de plancha de zinc galvanizada para el drenaje de las aguas pluviales, de acuerdo a las dimensiones, diseño y en los sectores singularizados en los planos de detalle,

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 178 de 291

formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### 24.12.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

La plancha de zinc a emplearse deberá ser plana y galvanizada y el espesor de la misma deberá corresponder al calibre N° 26. Los soportes y elementos de fijación de las canaletas y bajantes deberán ser de pletinas de 1/8 de pulgada de espesor por 1/2 pulgada de ancho. La fijación de las pletinas en las bajantes se efectuará mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo.

#### 24.12.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las dimensiones y forma de las canaletas, bajantes y lima hoyas serán de acuerdo al diseño establecido en los planos respectivos. Sin embargo no se aceptarán bajantes de sección rectangular lisa, debiendo emplearse secciones plegadas para obtener mayor rigidez. No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrape y luego realizar las soldaduras correspondientes. Los soportes de las canaletas serán de pletinas de 1/8 x 1/2 pulgada y deberán colocarse cada un metro, los mismos que estarán firmemente sujetos a la estructura del techo. Las bajantes serán fijadas a los muros mediante soportes de pletinas de 1/8 x 1/2 pulgada espaciadas cada 80 centímetros. En muros de ladrillo gambote se sujetarán las pletinas mediante row-plugs y tornillos de 2 pulgadas de largo. En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocarán los row plugs con tornillos de 2 pulgadas de largo. En muros de adobe previamente se colocarán tacos de madera de 2 x 2 x 3 pulgadas cortados en forma tronco piramidal con la base mayor al fondo y fijados sólidamente a los muros con estuco puro. Sobre estos tacos se colocarán las pletinas fijadas con tornillos de 1 1/2 pulgada de largo. Las canaletas deberán ser recubiertas con pintura anticorrosiva, tanto interiormente como exteriormente y en el caso de las bajantes exteriormente, salvo indicación contrario señalada en los planos y/o por el Supervisor de Obra. Antes de aplicar la pintura anticorrosiva, se deberán limpiar las superficies respectivas de las canaletas y bajantes en forma cuidados con agua acidulada, para obtener una mejor adherencia dela pintura anticorrosiva.

#### 24.12.4 MEDICIÓN

Las canaletas y bajantes se medirán en **metros lineales (ML)**, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas instaladas.

#### 24.12.5 FORMA DE PAGO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada. Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 24.13 SEÑALIZACIONES DE IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL Y PRECUACIÓN PARA LA EDR

### 24.13.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la señalización que la EDR deberá contar dentro de sus predios para identificar la Institución a la que pertenece y las características que presenta dicho Puente de Regulación.

### 24.13.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Las Planchas a utilizar en la manufacturación de los letreros de señalización deberán ser de PVC y de acero inoxidable de espesor mínimo de 0,7 mm. El material de la cual las leyendas y símbolos estarán impresos en las planchas deberá ser de material adhesivo reflectivo en un porcentaje mínimo del 80 % como aceptable. El Contratista presentará una muestra de todos los materiales que se propone emplear al Supervisor de Obra con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. El Contratista deberá tener un grupo electrógeno para efectuar el trabajo del presente ítem.

### 24.13.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Se manufacturarán todos los letreros de identificación y de símbolos, los cuales se describen en la Sección 9 (Planos y Gráficos) en las dimensiones que indica los planos; de material de **PVC color Blanco** y **acero inoxidable**. Posteriormente se deberá colocar las leyendas y/o símbolos con material adhesivo reflectivo con el tamaño de letra proporcional al tamaño del Letrero, el cual, deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p style="text-align: center;"><b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p style="text-align: center;"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 180 de 291

Los letreros a manufacturar serán 4 los cuales están descritos en la Sección Descripción del Proyecto.

#### 24.13.4 MEDICIÓN

La ejecución de presente ítem será de forma **GLOBAL**.

#### 24.13.5 FORMA DE PAGO

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

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## SECCIÓN IV

# ANEXO III: PLIEGOS TÉCNICOS OBRAS MECÁNICAS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS MECÁNICAS

- 1., 2. Y 3. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DES CARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3"; DN 4" DN 8" SCH 40
- 4., 5. Y 6. DESFILE Y BAJADO DE TUBERÍA DE ANC DN3"; DN 4" Y DN 8" SCH 40
- 7., 8. Y 9. CURVADO DE TUBERIA DE ANC DN 3"; DN 4" Y DN 8" SCH 40
- 10., 11. Y 12. BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERÍA DE ANC DN 3"; DN4" Y DN 8" SCH 40
- 13., 14. Y 15. CORTE DE TUBERÍA DE ANC DN 3"; DN 4" Y DN 8" SCH 40
- 16., 17., 18. Y 19. SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3"; DN 4"; DN 6" Y DN 8" SCH 40
- 20., 21., 22. Y 23. END POR RADIOGRAFIADO DE JUNTAS SOLDADAS DN 3"; DN4"; DN 6" Y DN 8" SCH 40
- 24., 25. Y 26. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/MANTA TERMOCONTRAIBLE DN 3"; DN 4" Y DN 8" (CON PROVISIÓN DE MANTAS)
27. y 28. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" Y DN 4" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
- 29., 30. Y 31. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DN 3", DN 4" Y DN 8"
32. y 33. PRUEBA HIDROSTÁTICA HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 3" Y DN 8"
34. INSTALACIÓN DE PUNTO DE PRUEBA TIPO "A" (TEST POINT - PROTECCIÓN CATÓDICA)
35. INSTALACIÓN DE PUNTO DE PRUEBA TIPO "B" (TEST POINT - PROTECCIÓN CATÓDICA)
36. Y 37. MONTAJE DE VÁLVULA Y ACCESORIOS DE ANC 3" Y ANC 8"
- 38., 39., 40. Y 41. PROTECCIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE ANC DN 3"; DN 4"; DN 6" Y DN 8" EN CÁMARAS
42. VENTEO, INTERCONEXIÓN, PUESTA EN MARCHA Y PUNTO DE ROCÍO
43. VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO
44. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA EDR C/ PROVISIÓN DE MATERIALES

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## 1. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3", DN 4", DN 6", DN 8" SCH 40.

UNIDAD: TN

### 1.1 DEFINICIÓN

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

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

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

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

### 1.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

Listones de madera
Operador Grúa
Chofer Camión Tráiler
Ayudantes
Grúa
Camión Tráiler

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 184 de 291

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

### 1.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

#### Carguío y descarguío de tuberías

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

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

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

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

Cuando se realice el cargado de válvulas y accesorios, el contratista debe tomar en cuenta de realizar el trabajo sin producir daño algún al material, una vez en el medio de transporte, estos deben ir sobre pallets u otro similar, estas deben ser adecuadamente posicionadas y la cara de las válvulas y bridas no deben sufrir daño alguno. Toda actividad debe estar en conocimiento y aprobación del supervisor.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

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

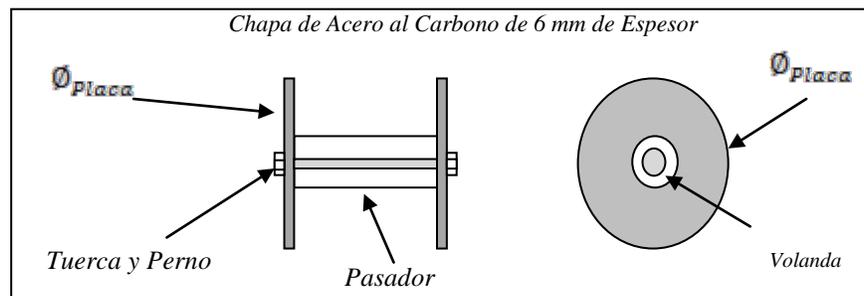
### Paso de placa calibradora

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

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

La placa calibradora debe ser calculado mediante la siguiente formula

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



Donde:

- $\phi_{\text{placa}}$  = Diámetro de la Placa (mm)
- $\phi_{\text{ex}}$  = Diámetro Externo de la Cañería (mm)
- $e$  = Espesor nominal de Pared de la Cañería (mm)

### Transporte de tuberías

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
186 de 291

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

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

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

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

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

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

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

#### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis preliminar de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado durante la realización de los trabajos.

Se debe señalizar y delimitar las áreas de trabajo con conos de señalización, cinta de señalización, letreros, etc. Para evitar que personas ajenas a los trabajos sufran alguna eventualidad.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 187 de 291

En caso de presentarse condiciones climáticas sean adversas tales como, lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc. El supervisor puede limitar las actividades.

El avance de esta actividad debe ser registrada en un formulario conteniendo información necesaria del material y la cantidad entregada por YPFB.

#### 1.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 1.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El carguío, transporte y descarguío de tuberías será medido en Toneladas, tomando en cuenta el peso que tiene la tubería según tablas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 188 de 291

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

La cantidad total a ser cancelado por este ítem será el total de tuberías construido, por lo que el contratista debe correr a cuenta propia con los gastos en los que incurra en caso que se requiera realizar la devolución del material excedente no utilizado en el proyecto.

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 1. DESFILE Y BAJADO DE TUBERÍA DE ANC DN 3", DN 4" Y DN 8" SCH 40.

UNIDAD: m

### 2.1 DEFINICIÓN

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

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería

### 2.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Johnny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 189 de 291

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

### 2.3 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

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

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

#### Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el contratista debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidos y correctamente sujetos, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

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

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

Cuando el contratista vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

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

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 190 de 291

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

### Bajado de tubería

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

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

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado de por lo menos 10 cms. De altura por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

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

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

Se debe tomar en cuenta que los tramos a bajar en áreas suburbanas, urbanas y zonas de caminos deben ser reducidos, conforme lo establezca el supervisor de obra o autoridades competentes.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamöi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 191 de 291

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento y hasta por encima de 30cm. Por sobre el eje superior de la tubería de modo de proteger a la misma de los daños.

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

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

#### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis preliminar de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado durante la realización de los trabajos.

El contratista debe contar con un plan de contingencias adecuado a las condiciones del lugar, este plan debe considerar incendios, derrames, accidentes u otros. Este plan debe considerar datos hospitalares, vehículo y responsables para atender la contingencia.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Durante el desfile se debe colocar toda la señalización necesaria, como ser cintas de señalización, conos, letreros fijos, letreros móviles, etc.

En caso de presentarse condiciones climáticas sean adversas tales como, lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc. El supervisor puede limitar las actividades.

Una vez ejecutada el desfile y bajado realizar la verificación de la tubería mediante holiday y reparación de revestido más placa calibradora.

#### **2.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 192 de 291

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 2.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El desfile y bajado de tuberías será medido en metros lineales (ML), tomando en cuenta la longitud total utilizada durante la construcción.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
193 de 291

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

### 3. CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 3", DN 4" Y DN 8" SCH 40.

UNIDAD: PZA

#### 3.1 DEFINICIÓN

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

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

#### 3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.

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

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

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

#### 3.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 194 de 291

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

## Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- a) El curvado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será toleradas solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura del tubo en la obra.
- b) Todo curvado en la obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.
- c) Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

## Condiciones para aprobación

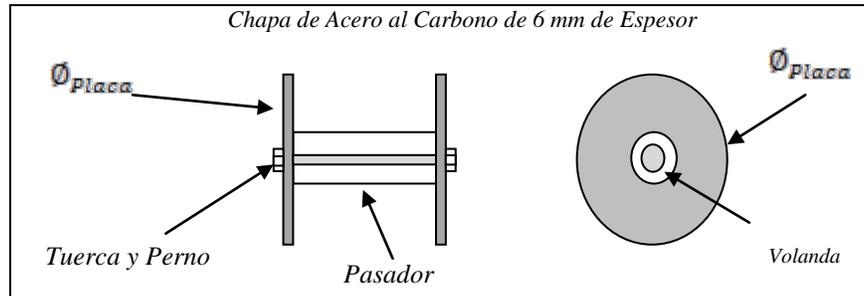
El método del curvado debe ser previamente aprobado por el supervisor de YPFB y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

- a) 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.
- b) No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la cañería ni en el revestimiento.
- c) La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería está dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizara cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Donde:

- $\varnothing_{Placa}$  = Diámetro de la Placa (mm)
- $\varnothing_{Ex}$  = Diámetro Externo de la Cañería (mm)
- $e$  = Espesor nominal de Pared de la Cañería (mm)

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
 CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
 DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
 CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
196 de 291

- k) El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

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

Donde:

- $R_{min}$  = Radio Mínimo de Curvatura para curvado natural en (cm)
- $\epsilon$  = Modulo de Elasticidad del Material en (Mpa)
- $\tau_{min}$  = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)
- $\phi_{ex}$  = 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.

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

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

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

### Marcado de trabajos

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

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

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

RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda

OVER = Curva vertical hacia arriba

SAG = Curva vertical hacia abajo

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

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

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

Una vez ejecutada el curvado realizar la verificación de la tubería mediante holiday y reparación de revestido más placa calibradora.

### 3.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 198 de 291

medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 3.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El curvado de tuberías será medido de forma Global, el contratista deberá considerar que debe realizar todos los curvados necesarios durante la construcción.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 4. BISELADO Y LIMPIEZA DE BISEL DE TUBERÍA DE ANC DN 2", DN 3", DN 4", DN 6" Y DN 8" SCH 40.

UNIDAD: JUNTA

### 4.1 DEFINICIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

- Biselado de tubería
- Limpieza de tubería

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

#### 4.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

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

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

#### 4.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

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

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

#### Biselado y limpieza

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Johnny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 200 de 291

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

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

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

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

#### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

#### **4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 201 de 291

medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 4.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El corte, biselado y limpieza de tuberías será medido en juntas, el contratista deberá considerar realizar todos los biselados y limpiezas necesarios de tuberías durante la construcción.

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

Dicho precio será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

Se debe considerar la cantidad de juntas soldadas aprobadas durante el proyecto, siendo el costo de las demás asumidas por el contratista.

#### 5. CORTE DE TUBERÍA DE ANC DN 3", DN 4" Y DN 8" SCH 40.

**UNIDAD: PTO**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 202 de 291

## 5.1 DEFINICIÓN

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

- Corte de tuberías

## 5.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

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

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

## 5.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

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

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

### Corte de Tubería

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 203 de 291

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

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

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

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

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

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

#### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.)

#### **5.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
204 de 291

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 5.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El corte de tuberías será medido en puntos, el contratista deberá considerar realizar todos los cortes necesarios de tuberías durante la construcción. Se debe entender por punto a cada corte de tubería que se requiera en la construcción.

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

Dicho precio será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos. Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem. Se debe considerar aquellos cortes necesarios para la construcción, como ser en curvados, cruces especiales, etc., aquellos cortes debido a juntas reprobadas o cortes por error en la construcción deben correr a cuenta del contratista.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## 6. SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3", DN 4", DN 6" Y DN 8".

UNIDAD: JUNTA

### 6.1 DEFINICIÓN

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

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

### 6.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

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

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

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

### 6.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 206 de 291

El contratista debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

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

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

### Calificación de soldadores

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

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

### Identificación de soldadores

Una vez realizado la calificación de soldadores, el contratista deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. De identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 207 de 291

Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

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

### Electrodos para soldar

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 208 de 291

- ✓ Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
  - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
  - ausencia de oxidación
- ✓ Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- ✓ Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- ✓ Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- ✓ Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

### Soldadura de tuberías y accesorios

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

- ✓ Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- ✓ Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- ✓ El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- ✓ Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobilladas en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Si existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- ✓ En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre  $- 30^\circ$  y  $+30^\circ$ )
- ✓ Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 209 de 291

- ✓ Si a juicio del supervisor la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- ✓ Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- ✓ Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- ✓ En el avance de soldadura la segunda pasada (hot pass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.
- ✓ No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.
- ✓ Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- ✓ El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- ✓ Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor, con costo para el contratista.
- ✓ Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- ✓ 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.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 210 de 291

- ✓ Todos los biseles de campo de los tubos deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- ✓ Cuando fuera usado acoplador de alineación externa, el largo del primer pase de soldadura debe ser simétricamente distribuido en por lo menos el 50% de la circunferencia antes de su remoción, de acuerdo a lo definido en la API Std. 1104.
- ✓ El tubo no debe ser manipulado antes de la finalización del primer pase o después del amolado de éste. Se deberá concluir la ejecución del segundo pase para permitir su movimiento. En el caso de tubos lastrados o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- ✓ El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- ✓ La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- ✓ En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- ✓ El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("hot pass"), debe cumplir con el procedimiento de soldadura calificada. La calificación del Procedimiento de Soldadura debe ser usada la marcación entre el término del primer pase y el inicio del segundo pase en su tiempo máximo.
- ✓ En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:
  - a) mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
  - b) recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
  - c) aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado;

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



- 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.

### Inspección Visual de Soldadura

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

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

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

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

### Reparación de soldadura

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

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

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

### Remoción de los defectos

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 212 de 291

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

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

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

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

### Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

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

### Control de desempeño de soldadores

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

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

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

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 213 de 291

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

#### 6.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 214 de 291

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 6.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La soldadura de tuberías y accesorios será medido en juntas, tomando en cuenta el total de las juntas soldadas aprobadas durante la construcción.

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

Se tomará en cuenta para la medición únicamente aquellas juntas aprobadas por el END del proyecto y que fueron necesarios para la construcción, aquellas juntas que fueron reprobadas ya sea por la inspección visual o el END del proyecto deben ser asumidos por el contratista, de la misma manera aquellas juntas que tienen que ser cortados por error constructivo debe ser asumido por la empresa contratista.

El precio pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 7. END POR RADIOGRAFIA DE JUNTAS SOLDADAS DN 2", DN 3", DN 4", DN 6" Y DN 8" SCH 40.

**UNIDAD: JUNTA**

### 7.1 DEFINICIÓN

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

### 7.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 215 de 291

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

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

Movilización y desmovilización de un (1) equipo Radiográfico con (1) un radiólogo nivel I, ambos con licencia para el uso de material radiactivo otorgado por el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), (1) un inspector Nivel II calificado para evaluación e interpretación de placas Radiográficas industriales. Todo el personal con una experiencia específica mínima certificada de 2 años.

- Permanencia (equipo y personal), el personal y equipo de radiografiado debe permanecer en obra constantemente de acuerdo al cronograma de obra.
- Suministro de materiales consumibles, propios de las labores del radiografiado.
- Elaboración de procedimientos e informes de ensayo.
- Provisión de Placas Radiográficas por junta soldada

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

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

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 216 de 291

Para la observación de las placas se empleara un negoscopio con regulador de intensidad de luz asegurando una intensidad mínima de 3000Cd/cm<sup>2</sup>.

### 7.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

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

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

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

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

- a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.
- b) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldadura o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas soldadas, estas formaran parte del total de juntas a inspeccionar definido por el tipo de localización.
- c) Localidades de acuerdo a ASME B31.8:
  - Localidad Clase 4, inspeccionar un 75% de las juntas soldadas.
  - Localidad Clase 3, inspeccionar un 40% de las juntas soldadas.
  - Localidad Clase 2, inspeccionar un 15% de las juntas soldadas.
  - Localidad Clase 1, inspeccionar un 10% de las juntas soldadas.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 217 de 291

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 218 de 291

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

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

Toda placa radiográfica no aprobada de acuerdo con los criterios anteriores deberá ser repetida, la no ejecución de una nueva radiografía es causal de rechazo de una junta soldada. Toda radiografía no aprobada no será contabilizada para el pago.

#### 7.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 219 de 291

## 7.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem de RADIOGRAFIADO será medido por Junta aprobada de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos y su verificación.

Las juntas pagadas, son solo aquellas declaradas como aprobadas por el inspector radiográfico, en el caso que una junta fuese rechazada debido a que una discontinuidad excediese los rangos de aceptación establecidos en el estándar API 1104, el proceso completo deberá ser llevado a cabo nuevamente a costo del CONTRATISTA.

Como requisito indispensable para realizar el pago se deberá entregar el total de placas realizadas como parte de este ítem y su informe correspondiente, debidamente firmado.

## 8. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/ MANTA TERMOCONTRAIBLE DN 3", DN 4" Y DN 8" (CON PROVISION DE MANTAS)

**UNIDAD: JUNTA**

### 8.1 DEFINICIÓN

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

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

### 8.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
220 de 291

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

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

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

### 8.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

#### Limpieza

Para la limpieza de las juntas soldadas se debe seleccionar un método adecuado que proporcione el grado de limpieza adecuado para el colocado de las mantas termocontraibles

#### Sand Blasting

Chequear exteriormente todos los componentes del compresor, verificando la presencia de basura, objetos extraños, componentes averiados o rotos y repararlos si es necesario. Inspeccionar las bandas verificando que se encuentren en buen estado.

Encender el compresor y chequear el apropiado funcionamiento, revisando con anterioridad el nivel de aceite y agua, filtro de combustible, baterías, manómetros de presión y temperatura.

Revisar que todos los operarios estén protegidos con sus respectivos implementos de seguridad industrial.

Colocar pantallas de protección para el control del polvo producto del residuo de la arena o granalla.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 221 de 291

Proteger con plásticos o sacar del lugar de trabajo las máquinas existentes por la posibilidad de daño en los motores, contactores y otros elementos de accionamiento hidráulico debido a que el polvo del material es conductor eléctrico y gran abrasivo.

Mantener una buena iluminación en los lugares interiores que se realizan sandblasting.

Verificar que las toberas para proyectar la arena se encuentra en buen estado.

Verificar que las mangueras de alta presión se encuentren en buen estado y tengan la longitud suficiente.

Cargar arena, la cual debe ser adecuada para los trabajos.

Encender compresor y regular la presión de descarga

Abrir válvulas de aire hacia la boquilla de limpieza e iniciar el proceso de limpieza de la parte metálica hasta obtener metal blanco (SSPC-10), y un perfil de anclaje como lo indique el fabricante del revestimiento.

Limpiar todo vestigio de polvo con aire seco a gran presión u otro método apropiado aprobado por el supervisor.

Se monitorea periódicamente la calidad de aire suministrado por los equipos de respiración autónoma. No se permite, salvo indicación expresa por la supervisión, que la cañería o junta quede sin revestir durante o al finalizar la jornada de trabajo, razón por la cual se coordina adecuadamente la sincronización de dichas operaciones.

Se procede a la limpieza de la superficie de las partículas resultantes del arenado. Si se forma cualquier tipo de óxido posterior al arenado, se limpia nuevamente el óxido antes de imprimarla.

### **Blister Blaster**

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

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

### **Verificación de grado de limpieza**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 222 de 291

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

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

### Provisión de mantas termocontraibles

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

### Revestimiento de juntas

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

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

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

Para la realización de los trabajos se sigue lo siguiente:

### Pre calentamiento

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

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

- Para climas cálidos: Puede suceder que por radiación solar (según el horario de aplicación), la superficie a revestir alcance por sí sola la temperatura especificada. En éste caso, se deberá

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cackamöbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 223 de 291

evitar el flameado del caño, o hacerlo sólo en los lugares que no alcancen la temperatura detallada.

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

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

### ***Colocado del Primer***

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

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

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

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

### ***Colocado de la Manta Termocontraible***

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

1. Presionar firmemente con rodillo el borde de la manta posicionada, es aconsejable cuando la temperatura este por debajo de los 10 °C flamear suavemente el adhesivo del extremo de la manta antes de realizar su colocación.
2. Envolver el tubo con la manta sin cruzarlo retirando previamente todo el film desmoldante evitándose en todo momento que el adhesivo de la manta tenga contacto con partículas de tierra, asegurándose a la vez el largo deseado de vuelo o huelgo.
3. Calentar suavemente la cara a solapar, principalmente en climas fríos (por debajo de los 10 °C) ya que en ambiente cálidos podrá obviarse.

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 224 de 291

- Superponer y presionar firmemente en el lugar con rodillo hasta verificar visualmente presencia de adhesivo en los bordes. Realizar la aplicación del cierre.

#### **Aplicación De Cierres/Sellos**

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

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

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

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

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

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

De considerarse necesario, mientras el adhesivo se encuentre blando repasar la manta con un rodillo rodeando la circunferencia del tubo para sacar cualquier burbuja de aire atrapada desplazándola hacia la zona cercana al cierre, empujándola luego hacia el borde más cercano.

No pasar rodillos planos sobre el lomo de las soldaduras, sino a sus lados.

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

Al finalizar, repasar con llama para asegurar adherencia en todo el borde del sello y la superficie.

Observar fluencia de adhesivo bajo las zonas solapadas.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 225 de 291

rocío, nieve, escarcha, lluvia, etc.).

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

La manta está lista cuando:

- La superficie de la manta esta lisa
- No existen lugares fríos a lo largo de la manta.
- El cordón de soldadura puede verse bajo la manta
- El flujo de primer es evidente en ambos bordes.
- La manta está plenamente adherida a la cañería y al revestimiento existente.
- La línea en el traslape haya desaparecido y sea completamente lisa.
- Después de una inspección visual táctil la manta no presenta bolsones de aire, arrugas y en los bordes se encuentra el adhesivo en toda la superficie.

### **Consideraciones para los Revestimientos**

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

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

### **Preparación de la Manta Termocontraible**

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

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

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

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

**Figura 1. Diagrama de colocado de la manta**

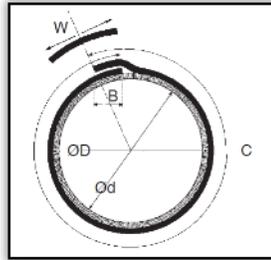
Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
226 de 291



**Tabla 2. Dimensiones del Colocado de la Manta**

Plg. 0.001)	Ø D mm	C		B		W	
		Plg.	Mm	Plg.	mm	Plg.	mm
2375	50	12	305	2	50	4	100
2875	65	13	330	2	50	4	100
3500	80	15	380	2	50	4	100
4000	90	18	460	2	50	4	100
4500	100	18	460	2	50	4	100
5563	125	21,5	550	2	50	4	100
6625	150	25	640	2	50	4	100
8625	200	31,5	800	2	50	4	100
10750	250	38,5	980	2	50	4	100
12750	300	45,5	1150	2	50	4	100
14000	350	49,5	1260	2	50	4	100
16000	400	56	1420	2	50	4	100
18000	450	62,5	1590	2	50	4	100
20000	500	69,5	1770	2	50	6	150
22000	550	77	1950	2	50	6	150
24000	600	83	2110	2	50	6	150
26000	650	89,5	2270	2	50	6	150
28000	700	95,5	2430	2	50	6	150
30000	750	102,5	2600	2	50	6	150
32000	800	108,5	2760	2	50	6	150
34000	850	115,5	2930	2	50	6	150
36000	900	122	3100	2	50	6	150

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

**Prueba de Adherencia**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
227 de 291

- 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 manteadores 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)
  - ✓ Se cortará una tira de 25 x 150 mm, perpendicularmente al eje de la tubería con una navaja (posición de inicio: horaria de 9 o 3), una en el área que se encuentra entre la soldadura circunferencial y el revestimiento de línea.
  - ✓ Se debe remover manualmente los primeros 30-40 mm del borde la tira, utilizando una espátula, destornillador o una navaja, donde será colocada la grapa del dinamómetro.
  - ✓ Se debe ajustar el dinamómetro para la realización de la prueba de adherencia, al borde de la tira de prueba y se instalará grapa para la prueba respectiva.
  - ✓ Tomando el dinamómetro con ambas manos, se estirará firmemente de acuerdo a los valores de la Tabla 1. con un ángulo de 90° con respecto a la circunferencia de la tubería, manteniendo la carga por 60 segundos.
  - ✓

**Tabla 3. Fuerza de Adhesión**

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

- ✓ La distancia de desprendimiento no deberá superar los 50 mm, siempre manteniendo el sentido del ángulo de tirado.
- ✓ Se realizará la medición del área de la manta cortada (largo x ancho), para verificar los kgf dinamómetro entre el área del corte de la manta 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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 228 de 291

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.

#### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

#### **8.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 229 de 291

enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 8.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La limpieza y revestimiento de juntas con manta termocontraíbles y reparación de revestimientos serán medidos en juntas, tomando en cuenta la cantidad total que requiere ser utilizada para la construcción.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 9. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 2", DN3", DN 4", DN 6" Y DN 8" C/CINTA DE REVESTIMIENTO.

UNIDAD: m<sup>2</sup>

### 9.1 DEFINICIÓN

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

- Limpieza de tuberías, accesorios y juntas
- Verificación de grado de limpieza
- Provisión de cintas de revestimiento
- Revestimiento de tuberías, accesorios y juntas
- Paso de Holiday detector

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 230 de 291

- Reparación de revestimiento

## 9.2 MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

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

Arena Fina cernida
Primer, Tape Blanco y Negro
Especialista Mantero/ Tapero
Ayudantes
Especialista Arenador
Operador Camión grúa
Equipo Arenador
Compresor
Holiday Detector
Camión grúa

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

## 9.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

### Limpieza

Para la limpieza de las juntas soldadas se debe seleccionar un método adecuado que proporcione el grado de limpieza adecuado para el colocado de las mantas termocontraíbles

### Sand Blasting

Chequear exteriormente todos los componentes del compresor, verificando la presencia de basura, objetos extraños, componentes averiados o rotos y repararlos si es necesario. Inspeccionar las bandas verificando que se encuentren en buen estado.

Encender el compresor y chequear el apropiado funcionamiento, revisando con anterioridad el nivel de aceite y agua, filtro de combustible, baterías, manómetros de presión y temperatura.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 231 de 291

Revisar que todos los operarios estén protegidos con sus respectivos implementos de seguridad industrial.

Colocar pantallas de protección para el control del polvo producto del residuo de la arena o granalla.

Proteger con plásticos o sacar del lugar de trabajo las máquinas existentes por la posibilidad de daño en los motores, contactores y otros elementos de accionamiento hidráulico debido a que el polvo del material es conductor eléctrico y gran abrasivo.

Mantener una buena iluminación en los lugares interiores que se realizan sandblasting.

Verificar que las toberas para proyectar la arena se encuentra en buen estado.

Verificar que las mangueras de alta presión se encuentren en buen estado y tengan la longitud suficiente.

Cargar arena, la cual debe ser adecuada para los trabajos.

Encender compresor y regular la presión de descarga.

Abrir válvulas de aire hacia la boquilla de limpieza e iniciar el proceso de limpieza de la parte metálica hasta obtener metal blanco (SSPC-10), y un perfil de anclaje de 2 a 3 mils o como lo indique el fabricante del revestimiento.

Limpiar todo vestigio de polvo con aire seco a gran presión u otro método apropiado aprobado por el supervisor.

Se monitorea periódicamente la calidad de aire suministrado por los equipos de respiración autónoma. No se permite, salvo indicación expresa por la supervisión, que la cañería o junta quede sin revestir durante o al finalizar la jornada de trabajo, razón por la cual se coordina adecuadamente la sincronización de dichas operaciones.

Se procede a la limpieza de la superficie de las partículas resultantes del arenado. Si se forma cualquier tipo de óxido posterior al arenado, se limpia nuevamente el óxido antes de imprimarla.

### Verificación de grado de limpieza

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL Nº 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 232 de 291

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

### Provisión de cintas de revestimiento

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

### Revestimiento

El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada.

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

Para el revestimiento de las juntas soldadas, la tubería de acero y los accesorios requiere la aplicación de dos tipos de protecciones, el revestimiento anticorrosivo y el revestimiento de protección mecánica, con la finalidad de proteger correctamente la tubería y garantizar su vida útil.

El "primer" deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.

La superficie del metal a revestir debe estar en el momento de la aplicación del revestimiento, seca y exenta de manchas (antiguo revestimiento, pintura, grasa, restos de corrosión, etc.). Para cumplir este requisito se utilizarán cepillo de acero, lijas, disolventes, etc.

El "primer" después del agitado cuidadoso para la homogeneización, debe ser aplicado considerando que debe ser realizado hasta cuatro horas después de preparada la superficie, en un espesor uniforme especificado por el fabricante.

Está prohibido el 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.

La aplicación de los revestimiento deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.

La aplicación de una capa de pintura imprimante (primer).

La aplicación de una capa de revestimiento anticorrosivo interno, con traslape mínimo de  $\frac{3}{4}$ ".

La aplicación de una capa de revestimiento externo protector mecánico, con traslape mínimo de  $\frac{3}{4}$ ".

La aplicación de una capa de revestimiento anti roca, si así lo requiera el supervisor.

En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos  $\frac{3}{4}$ " 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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
233 de 291

el caso de revestimiento anticorrosivo y  $\frac{3}{4}$ " del revestimiento mecánico.

En terrenos donde la formación pedregosa/rocosa es excesiva deberá colocarse revestimiento anti roca.

La inspección cuidadosa del revestimiento deberá incluir observación visual del traslape y, a solicitud del supervisor el paso sobre la cañería de un detector de prueba provisto por el contratista, inmediatamente después de aplicar el revestimiento.

El tiempo que se permita entre la operación de control del revestimiento y la de bajada del caño a la zanja será como máximo dos horas.

Los lugares defectuosos serán indicados claramente por el supervisor, marcado y reparados por inmediatamente por la remoción del revestimiento externo en el área dañada y aplicando el "primer" y una capa de cinta anticorrosivo en forma circular o helicoidal, de tal manera que el parche sea por lo menos cuatro pulgadas más allá de las zona dañada.

El contratista deberá eliminar agua de la zanja, con el fin de que al bajar la cañería la misma no ofrezca dificultades en las tareas, los gastos de bombeo de agua estarán a cargo del contratista.

La cañería revestida será bajada a la zanja, si se requiere que descansar se lo hará sobre superficies acolchonadas, la tubería revestida tendrá un máximo de cien metros fuera de la zanja.

La cañería será bajada utilizando cinturones acolchonados de marea que se evite el daño del revestimiento.

En la operación de bajado de la tubería revestida, debe tenerse cuidado con el balanceo y el raspado con las paredes de la zanja.

Todas las curvas de la cañería deben coincidir con las curvas de la zanja, sin que la cañería quede apretada contra las paredes de la zanja. El contratista preverá que la zanja quede en óptimas condiciones.

### **Paso de Holiday Detector**

El equipo Holiday debe estar calibrado y en condiciones adecuadas para verificar el daño al revestimiento de la tubería o su mal colocado.

El voltaje del Holiday detector debe ser el adecuado de acuerdo al tipo de revestimiento y diámetro de la tubería a inspeccionar. El contratista debe probar que el equipo está funcionando adecuadamente antes de dar inicio a los trabajos.

El paso de holiday debe ser realizado a toda la tubería construida. El holiday debe ser pasado durante el bajado de la tubería preferentemente. En caso de encontrarse alguna imperfección éstas deben ser reparadas en un 100% de manera se garantice que la tubería está completamente revestida en aquellos tramos que van a ir enterrados.

### **Reparación de revestimiento de tuberías y juntas.**

Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando la misma cinta de revestimiento, la forma de revestir estará de acuerdo al grado de daño que tenga el revestimiento de la tubería.

Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas.

### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	RG – 02 – A – GCC
		Hoja: 234 de 291

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

#### 9.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 9.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 235 de 291

Este ítem será medido en Metros cuadrados, tomando en cuenta la longitud total construida.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 10. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC DN 3", DN 4" Y DN 8".

**UNIDAD:** m

### 10.1 DEFINICIÓN

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

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

### 10.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 236 de 291

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

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

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

### 10.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

No se permite que se realicen las actividades de limpieza, paso placa, llenado, prueba hidrostática ni secado de la línea con las válvulas instaladas en la misma, para este tramo se permite el uso de carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobada la prueba hidrostática. Considerando que la longitud de las válvulas es despreciable respecto a la longitud de la tubería y además se está instalando carretel en este tramo, no es necesario descontar las longitudes de estas.

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



## Soldadura de Cabezales

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

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

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

## Limpieza

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

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

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

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

## Paso de placa calibradora

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

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
238 de 291

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

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

Donde:

D<sub>p</sub> = 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

**TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K**

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

**Notas:**

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

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

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

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

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

**Provisión y llenado de agua**

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

El agua a utilizar deberán mínimamente cumplir los siguientes parámetros:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

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

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

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

$$V_{H_2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde:  $V_{H_2O}$  = volumen de agua requerido en metros cúbicos  
 $D_i$  = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t  
L = longitud de la tubería en metros

## Prueba Hidrostática

### Prueba

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

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

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 240 de 291

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

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

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

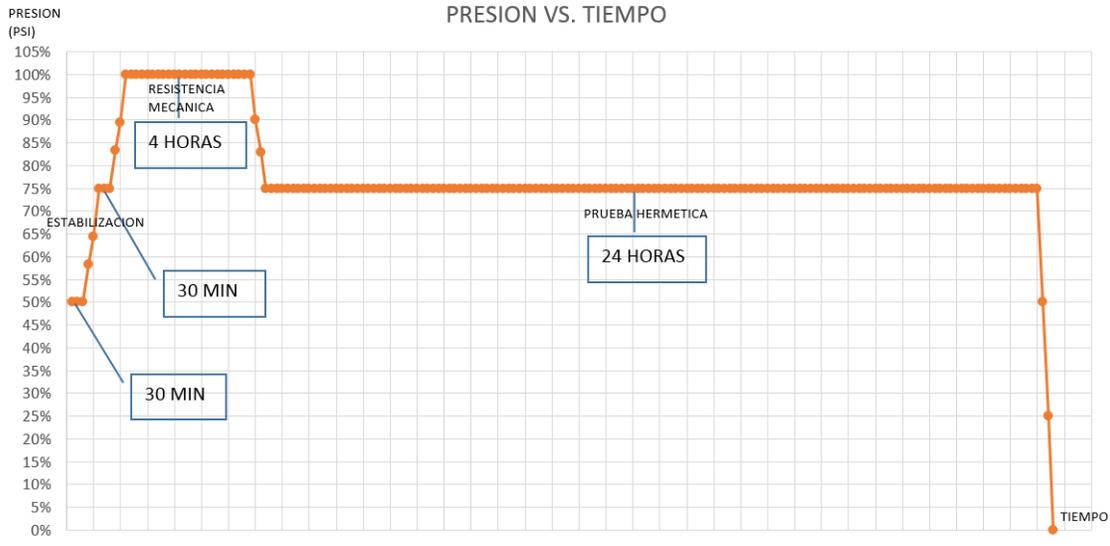
#### Secuencia de presurización

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

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

#### Detección y Localización de Pérdidas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



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

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

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

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

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

**Criterio de aceptación y rechazo.**

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si el ducto, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 La fuerza que transforma Bolivia	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 242 de 291

la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico, conforme a la formula descrita abajo.

### Vaciado y disposición final del agua

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

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

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

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

### Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar polly pigs de media o alta densidad.

La cantidad de polly pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

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

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 243 de 291

trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc. Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

#### 10.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 10.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en Metros Lineales, tomando en cuenta la longitud total construida.

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 244 de 291

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

### 11. PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 2", DN 3", DN 4", DN 6" Y DN 8".

**UNIDAD: PZA**

#### 11.1 DEFINICIÓN

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

- Prueba hidrostática (hermeticidad y sello)

La prueba hidrostática (hermeticidad y sello) debe ser realizado a todas las válvulas a ser utilizadas en el proyecto, tanto las provistas por YPFB como las provistas por el contratista.

Para aquellas válvulas provistas por YPFB y el contratista se reconocerá para el pago únicamente aquellas válvulas aprobadas, es decir, no se tomará en cuenta aquellas válvulas reprobadas.

Cuando la válvula este reprobada se deberá solicitar una nueva válvula a la cual se le debe realizar la prueba nuevamente.

#### 11.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Agua o gas inerte
Especialista Prueba Hidrostática
Ayudantes

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 245 de 291

Equipo completo para Prueba Hidrostática
Banco de Pruebas

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

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

### 11.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

Las válvulas no deben ser parte de las actividades de prueba hidrostática de la tubería construida, ésta prueba hidrostática de válvulas se la debe realizar de manera independiente.

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

- Procedimiento específico para los trabajos.
- Certificado de calidad de la válvula
- Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición a utilizar
- Plan de prueba hidrostática que debe poseer mínimamente la siguiente información:
- Tiempo y prueba hidrostática para cada válvula.
- Memoria de Cálculo de presiones de prueba.

#### Prueba Hidrostática (hermeticidad y sello)

Para realizar las pruebas se debe utilizar agua que se encuentre exento de sustancias o partículas que puedan dañar los componentes internos de la válvula.

#### Prueba de hermeticidad

La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de hermeticidad de la válvula, con la finalidad de verificar que no existan fugas en el cuerpo de la Válvula. La prueba consiste en el llenado completo de la válvula con agua, la válvula debe estar completamente abierta.

Cuando el diámetro y el tipo de conexión (ANSI) sean las mismas, se pueden realizar la prueba a todas las válvulas, es decir una sola prueba a varias válvulas.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la tabla 1.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 246 de 291

## Prueba de sello

La segunda parte será la prueba de sello en el cual se debe verificar la existencia de fugas en los sellos de la válvula sometidos a presión.

Se debe llenar de agua el interior de un extremo de la válvula, la válvula se debe encontrar cerrada completamente, luego se presurizara un extremo de la válvula verificando las perdidas por el otro extremo. Esta operación se repetirá sobre el otro extremo de la válvula.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la tabla 1.

**Tabla 1. (Presión de prueba y tiempo de Prueba)**

PRESIONES MÍNIMAS DE PRUEBAS		
1	2	3
Presión de Válvula	Prueba mínima (PSI)	Presión PSI
CLASE	Prueba del Cuerpo	Cierre
150	425	300
300	1100	800
400	1450	1060
600	2175	1600
900	3250	2400
1500	5400	4000
2500	9000	6600

TIEMPOS MÍNIMOS DE PRUEBAS		
1	2	3
Válvula	Duración minutos	Duración minutos
Diámetro	Prueba del Cuerpo	Cierre
de $\varnothing 2''$ a $\varnothing 4''$	5	5
de $\varnothing 6''$ a $\varnothing 10''$	8	8
de $\varnothing 12''$ a $\varnothing 18''$	15	8
de $\varnothing 20''$ y mayores	30	8

Los valores de la tabla 1 solo son referenciales, ya que el contratista deberá definir las presiones de prueba y la duración de las mismas.

## Detección y Localización de Pérdidas

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 247 de 291

Si se verifica pérdida de presión en algún punto de la válvula, se debe dar por reprobada la prueba y se debe realizar un informe técnico. Para aquellas válvulas reprobadas, se debe solicitar su reemplazo por uno nuevo, la cual debe ser sometida a las mismas pruebas. YPFB solo reconocerá el pago de válvulas aprobadas.

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc).

#### 11.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 248 de 291

enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 11.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem será medido en piezas, tomando en cuenta solo válvulas aprobadas.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los computos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 12. INSTALACIÓN DE PUNTO DE PRUEBA (TEST POINT - PROTECCIÓN CATÓDICA)

**UNIDAD: GLB**

### 12.1 DEFINICIÓN

Este ítem comprende la implementación exclusiva de Puntos de Prueba (Test Point), estructuras enterradas o sumergida manufacturadas de concreto (hormigón armado) y constan básicamente de uno o dos cables soldados a la misma que salen a la superficie y se conectan a un poste o caja .

### 12.2 MATERIAL, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

Será responsabilidad de la empresa CONTRATISTA proveer de todos los equipos y materiales para la manufactura y puesta en servicio de los Puntos, los cuales deberán estar de acorde a la normativa vigente. El personal para la implantación de este sistema deberá ser calificado y la empresa CONTRATISTA deberá presentar al SUPERVISOR DE OBRA de YPFB la certificación que lo

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 249 de 291

acredite, además este personal deberá contener como mínimo 2 años de experiencia específica en trabajos similares.

### 12.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se deberá entregar al SUPERVISOR DE OBRA, los planos de diseño de los puntos de prueba, del material que estarán manufacturados los puntos de medición, diseño y material de las cajas de medición, tipo de cables de soldadura, procedimiento de verificación de lectura ON – OFF y puesta en conexión a una red actual de corriente impresa y puesta en marcha. Para su análisis y aprobación, antes de implementar la ejecución del presente ítem.

Cabe hacer notar que la Contratista será la responsable de que todo punto relevado, cumpla con los criterios de protección catódica estipulados por la NACE RP-0169. Por consiguiente se deberá gestionar los medios y tareas para lograr este cometido, incluyendo todo estudio, control, equipos o materiales, para lograr un resultado final adecuado de Protección Catódica, sin cargo adicional alguno.

#### 12.3.1 PUNTOS DE PRUEBA

Los postes de concreto de los Puntos de Prueba, estarán conformados por una estructura de hormigón armado con dimensiones 1,60 metros de altura por 0,15 metros de ancho y 0,20 metros de profundidad; esta estructura contará con una caja en fundición de aluminio, la cual aloja una baquelita y con espacio suficiente para colocar 5 conexiones de cable No. 12 HMWPE con su correspondiente terminal; la caja deberá estar embebida en el hormigón y contará con un sistema de cierre a rosca

#### 12.3.2 PUNTOS DE PRUEBA TIPO "A"

Este tipo de estaciones de prueba Catódica deberá ser instalado en cada kilómetro a lo largo del tramo construido, debidamente identificado con el nombre del ducto tipo de estación (A) y progresiva kilométrica. Cada estación de prueba contará con 2 (dos) conexiones a la tubería (A y B); estas conexiones deberán ser realizadas mediante cable AWG No 12 HMWPE; la separación de cables en la tubería deberá ser mínimo 0,50 metros.

#### 12.3.3 PUNTOS DE PRUEBA TIPO "B"

Este tipo de punto de prueba corresponde a los puentes eléctricos, al cruce con otras tuberías ya sean de propiedad de YPFB u otro operador.

En este caso se debería instalar 2 conexiones de cable AWG No. 12 HMWPE y cable AWG No. 8 HMWPE a la línea principal y dos conexiones a la tubería foránea previa autorización si corresponde, con la misma característica de cable, separación y tipo de soldadura; las conexiones a cada tubería se identificarán con (A y B) para la línea principal y (C y D) para

Elaborado por:  <b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD Ingeniero de Proyectos	Revisado por:  <b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD Responsable de Ingeniería y Proyectos	Aprobado por:  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD Jefe Unidad Distrital de Construcciones
--	---	--

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 250 de 291

el ducto foráneo. De existir más de una tubería que cruzan se identificarán en forma consecutiva al abecedario.

Se colocarán puntos de prueba de tipo B, para la protección catódica de la línea de enfriamiento aguas abajo a la EDR.

El conducto de ingreso de los cables de la base a la caja de conexiones deberá ambos casos tipo A y B, tubería de PVC esquema 40 de 1 ½" de diámetro o de mayores diámetros.

PUNTO DE MEDICIÓN	CANTIDAD REQUERIDA A INSTALARSE	OBSERVACIONES
Test Point tipo "A"	3	De acuerdo a informe de la Dirección de Operación y Mantenimiento (GRGD/DOM) de fecha: 14 de marzo de 2016 con cite: UIRS 093/2016
Test Point tipo "B"	3	De acuerdo a informe de la Dirección de Operación y Mantenimiento (GRGD/DOM) de fecha: 14 de marzo de 2016 con cite: UIRS 093/2016

#### 12.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
251 de 291

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 12.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

### 13. MONTAJE DE VÁLVULA Y ACCESORIOS DE ANC 3" Y 8".

UNIDAD: PZA

#### 13.1 DEFINICIÓN

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

- Montaje de válvulas y accesorios

#### 13.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p align="center"><b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 252 de 291

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

Operador Camión grúa
Instrumentista
Ayudantes
Camión Grúa
Torquimetro

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

### 13.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

El supervisor de obra, previo al inicio de los trabajos verifica el buen estado de todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas a utilizar durante la realización de los trabajos.

#### Montaje de Válvulas:

El montaje de las válvulas se las debería realizar dentro de cámaras de Hormigón Armado.

El contratista debe de verificar el cumplimiento de los siguientes:

- Verificar que las características de las válvulas sean las requeridas para el presente proyecto.
- Verificar que todas las válvulas a montar cuenten con la prueba de hermeticidad y sello aprobado previo a ser montados.
- Posteriormente, previa autorización del supervisor de obra, se deberá efectuar el montaje de las válvulas, cumpliendo todas las normas de construcción, operativas, mecánicas y seguridad industrial, que rigen dichos trabajos, así como la maquinaria, herramientas y personal requerido para dicha actividad.
- En función a la ubicación de la cámara, deberá considerar y asegurar la operación correcta de la apertura y cierre de dicha válvula. El montaje deberá ser realizado antes del colocado de la tapa principal de la cámara y una vez finalizado el secado de la línea luego de la prueba hidrostática.
- La verificación del ajuste de los espárragos deberá ser realizada mediante el empleo de un torquímetro. El ajuste se deberá realizar con llaves de golpe.
- Cualquier otro trabajo adicional en esta actividad, deberá ser aprobado antes de su ejecución por el supervisor de obra del proyecto.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 253 de 291

## Procedimiento de Ajuste de extremos bridados

Se deberán realizar las siguientes actividades en el proceso de ajuste de bridas mediante torquimetro donde vayan a montarse las válvulas:

- a) **Lubricación.**- Una inadecuada lubricación tendrá efecto en la eficiencia del Ajuste Torquimétrico (Un espárrago no lubricado tiene una pérdida de eficiencia en el ajuste del 50%, frente a uno correctamente lubricado).
- b) **Ajuste.**-El proceso de ajuste de las bridas deberá desarrollarse en dos etapas:
  - La primera, con torque inicial para la correcta colocación de las empaquetaduras.
  - La segunda, para el torque final, con ajuste a las condiciones de operación de las bridas.
- c) **Instalación de Empaquetaduras y Espárragos.**- Se deberá verificar la limpieza de las Caras de las Bridas y también que el paralelismo entre las mismas, sea el adecuado.  
 Instalar las Empaquetaduras, asentando las superficies de las bridas y alineándolas dentro la Tolerancia.  
 No se permitirá el uso de fuerza excesiva, para lograr el alineamiento de las Bridas.  
 Los Espárragos, antes de ser lubricados e instalados, deberán estar libres de suciedad o impurezas.  
 Luego de colocados los Espárragos en las Bridas, se introducirán las Tuercas a mano, en ambos extremos, dejando equidistantes la cantidad de hilos de rosca sobrantes a cada extremo.
- d) **Ajuste inicial de los Espárragos para asentar las Empaquetaduras.**- Para determinar el Torque inicial requerido, a efectos de asentar la empaquetadura, se aplicará el valor correspondiente indicado en la Tabla 1, de acuerdo al tamaño de la Brida.
- e) **Ajuste Final de los Espárragos para Condiciones de Operación.**- Determinar el Torque final apropiado al tamaño de la Brida, de acuerdo con las condiciones de operación.
- f) Ajustar las Tuercas en incrementos iguales, a aproximadamente 1/3 del Torque final y de acuerdo a la secuencia establecida, hasta llegar al valor del Torque Final.
- g) **Ajuste de Espárragos en Operación.**- Cuando el Gasoducto sea llenado, se realizarán recorridos de inspección superficial con detección de mezcla explosiva en la bridas de las instalaciones de superficie.  
 Si se comprobara pérdida de gas por las uniones bridadas, se procederá entonces al reajuste de éstas por medio de llaves de golpe antichispa, para lo cual se seguirá la misma secuencia de ajuste del Gráfico 2.

## Inspección

Los siguientes ítems deberán ser inspeccionados en el par de Bridas antes de su instalación:

- Las caras de las bridas y los alojamientos de las empaquetaduras deberán estar libres de polvo, suciedad, grasa, sales y materiales extraños.
- Las caras de la bridas no deberán tener deformaciones, canales, y/o ralladuras.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 254 de 291

- Los hilos de los Espárragos deberán estar libres de deformaciones visibles.
- Los lados planos de las Tuercas, no deberán ser redondeados por efectos de golpes y/o exceso de tensión al ajustarlas.
- Si se presentan los efectos señalados, se deberán reemplazar los elementos deteriorados.

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.)

### 13.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 255 de 291

enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### 13.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem será medido en piezas, considerándose toda la tubería, válvula y accesorios dentro de la cámara.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

### 14. PROTECCIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS DE ANC DN 3", DN 4", DN 6" Y DN 8" EN CAMARAS

UNIDAD: PZA

#### 14.1 DEFINICIÓN

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

- Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios presentes en la cámara.
- Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en cámara.
- Protección de válvulas y accesorios

#### 14.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 256 de 291

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

Protector para válvulas
Pintura Anticorrosiva
Pintura Mecánica
Lija para metal
Instrumentista
Ayudantes
Compresor

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

### 14.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

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

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

#### Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios

El contratista debe realizar la limpieza general de la tubería, válvulas y accesorios presentes en la cámara, se entiende por accesorios, a las bridas, espárragos, codos, tees, reducciones u otros utilizados para la construcción.

Para realizar la limpieza de tubería, se debe tener la aprobación del supervisor quien debe instruir si se quitará el revestimiento de la tubería. En caso afirmativo, la limpieza de la tubería se la debería realizar con lija hasta lograr una limpieza completa de la tubería quitando completamente el revestimiento, adhesivo y componentes ajenos a la tubería, por lo cual la tubería quedar completamente limpia y lisa.

Para realizar la limpieza de las válvulas y accesorios, el contratista deberá solicitar al supervisor quien deberá instruir si se debe realizar la limpieza mediante lija de toda la válvula y accesorios o

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 257 de 291

únicamente aquellas zonas oxidadas o con corrosión. Al momento de realizar la limpieza el contratista debe tener especial cuidado con aquellas partes que dan información de la válvula y accesorios, es decir, aquellas que vienen estampadas o mediante plaquetas desde fábrica.

Las limpiezas deben contar con la aprobación del supervisor de obras.

### **Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en la cámara.**

Una vez aprobada la limpieza por parte del supervisor, se debe proceder al pintado anticorrosivo y mecánico de las tuberías, válvulas y accesorios presentes en la cámara.

En el caso de las tuberías y accesorios presentes en la cámara, estas deben ser pintadas inicialmente con pintura anticorrosiva con un espesor mínimo recomendado por el fabricante, posteriormente se debe esperar el tiempo de secado recomendado por el fabricante. Finalmente se debe proceder al pintado de la tubería con pintura:

AMARILLO BRILLANTE RAL 1026 o su equivalente en hexadecimal FFFF00

En el caso de las válvulas, el pintado de la misma debe ser previamente aprobado por el supervisor, quien deberá instruir si la válvula requiere un repintado y el color para el mismo.

### **Protección de válvulas y accesorios**

Aparte de la protección de válvulas y accesorios mediante pintura, previa aprobación por el supervisor se debe colocar impermeabilizantes a la válvula y accesorios (bridas y espárragos), la protección colocada debe proteger contra la oxidación y componentes externos.

La protección debe contar con la aprobación del supervisor.

### **Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.**

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 258 de 291

#### 14.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 14.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La protección de las válvulas será medida en piezas

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 259 de 291

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 15. VENTEO, INTERCONEXIÓN, PUESTA EN MARCHA Y PUNTO DE ROCÍO.

**UNIDAD: GLB**

### 15.1 DEFINICIÓN

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

- Venteo de línea presurizada
- Interconexión
- Puesta en Marcha
- Medición de punto de rocío

### 15.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Instrumentista
Ayudantes
Detector de Gases
Torquimetro
Medidor de punto de rocío
Ambulancia

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

### 15.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO

RG – 02 – A – GCC

Hoja:  
260 de 291

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

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del supervisor de obras, dicho procedimiento debe tener identificado a todos los participantes para los trabajos y las funciones que van a desempeñar dentro de la actividad.

### Venteo de línea presurizada

Considerando que la puesta en marcha consiste en habilitar una línea recién construida a partir de otra que se encuentra que se encuentra presurizada, inicialmente se debe proceder a ventear la línea presurizada.

Para realizar el venteo se tiene que tener identificada todas las válvulas que próximas y que podrían participar para realizar el venteo controlado de la línea con flujo de gas.

Inicialmente, se debe determinar la válvula que servirá para el cierre de flujo de la línea a la cual se realizará la interconexión, también se debe identificar el punto por donde se realizará la despresurización y venteo de la línea.

La distancia desde la válvula de cierre hasta el punto de rocío debe ser el tramo más corto y seguro, de manera que sea menor la cantidad de volumen de gas a despresurizar.

De preferencia, en el punto de venteo se debe instalar un quemador para que el gas venteado entre en combustión completamente, caso contrario, aislar completamente la zona donde se realizará el venteo, de tal forma garantizar que no se genere chispa por ningún motivo donde pueda llegar el gas venteado.

El venteo debe realizarse de forma controlada hasta que la línea con flujo quede completamente libre de gas. Una vez se evidencia que no existe salida del gas se debe realizar la medición mediante un detector de gases.

El contratista debe considerar que durante el venteo se puede producir bolsones de gas atrapados, por lo cual debe tomar las precauciones necesarias para los próximos trabajos.

### Interconexión

Una vez realizado la despresurización total de la línea con flujo, se debe proceder a realizar la interconexión de la línea nueva, para lo cual se podrían presentar los siguientes escenarios donde:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackamó Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 261 de 291

- La interconexión se la debe realizar mediante soldaduras, este tipo de interconexión requiere de gran habilidad y experiencia por parte del soldador quien debe realizar una soldadura libre de defectos o imperfecciones y que sean aprobados de acuerdo a los parámetros indicados en API 1104 última edición.
- La interconexión debe ser mediante bridas, para este tipo de interconexión se debe verificar el correcto colocado de los accesorios, además que los espárragos deben poseer un torque adecuado para evitar producir tensiones u otros innecesarios, además de proporcionar la hermeticidad necesaria a la conexión.

### Puesta en marcha

Para la puesta en marcha inicialmente se debería inertizar la línea nueva con algún gas inerte.

Previa autorización del supervisor de obra, se podría desplazar todo el aire presente en la línea con el gas de la línea existente, para lo cual se debe definir todos los puntos por donde se realizara el venteo del aire existente, por lo cual se deberá ingresar la cantidad de gas necesario hasta que la línea contenga únicamente gas natural.

La puesta en marcha consiste en la presurización de la línea nueva, para lo cual se debe abrir la válvula de cierre de flujo de forma graduada para evitar algún golpe brusco y daño a la línea o accesorios y equipos instalados.

Una vez iniciada la presurización de la línea se debe verificar en todas las conexiones mediante bridas realizadas para verificar que no exista fuga de gas a través de las mismas, para la verificación se debería utilizar detector de gases.

### Punto de Rocío

Una vez la línea se encuentre únicamente con gas natural se debe verificar el punto de rocío del gas, con la finalidad de medir el contenido de humedad presente y verificar si cumple con la normativa aplicable.

Se recomienda realizar la verificación en los puntos finales donde se interconectara la línea nueva construida.

### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 262 de 291

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

#### 15.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

#### 15.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El venteo, interconexión, puesta en marcha y punto de roción debe ser medido en Global

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 263 de 291

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## 16. VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO.

UNIDAD: m

### 16.1 DEFINICIÓN

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

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

### 16.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

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

Vela de reparación de revestimiento
Parche reparación revestimiento
Especialista Mantero
Ayudantes
Holiday Detector

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

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



### 16.3 PROCEDIMIENTO PARA EJECUCIÓN

#### Paso de Holiday Detector

El equipo Holiday debe estar calibrado y en condiciones adecuadas para verificar el daño al revestimiento de la tubería. El voltaje del Holiday detector debe ser el adecuado de acuerdo al tipo de revestimiento y diámetro de la tubería a inspeccionar. El contratista debe probar que el equipo está funcionando adecuadamente antes de dar inicio a los trabajos.

El paso de holiday debe ser realizado a toda la tubería construida. El holiday debe ser pasado durante el bajado de la tubería preferentemente. En caso de encontrarse alguna imperfección éstas deben ser reparadas en un 100% de manera se garantice que la tubería está completamente revestida en aquellos tramos que van a ir enterrados.

#### Reparación de revestimiento de tuberías y juntas.

Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando velas de reparación o parches de reparación, el tipo de material a utilizar estará de acuerdo al grado de daño que tenga el revestimiento de la tubería.

Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas. Es necesario retirar la suciedad adherida y arreglar los bordes salientes para que no dañen el parche. Queda a criterio de la inspección, realizar el cambio de mantas si el daño es mayor al indicado.

#### Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente.

Previo al inicio de los trabajos, el contratista debe realizar la charla de seguridad específica de esta actividad, así como también realizar un análisis de riesgo específico para la actividad el cual debe ser divulgado a todo el personal involucrado.

Todo el personal involucrado en la actividad debe utilizar el EPP apropiado como ser: ropa de trabajo, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, etc.

Se debe limitar los trabajos cuando las condiciones climáticas sean adversas (lluvias, vientos fuertes, polvareda, etc.

### 16.4 MEDIDAS DE MITGACIÓN AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 265 de 291

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

## 16.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El paso de holiday y reparación será medido en Metros Lineales, considerando la longitud real construida en el proyecto.

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

Lo pagado será en compensación total por Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Otros gastos adicionales necesarios para la realización de esta actividad, corre por cuenta del contratista.

Para realizar el pago de este ítem se debe presentar el respaldo de la actividad en base de los cómputos métricos donde se constate los trabajos realizados concernientes a este ítem.

## IMPLEMENTACIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL ATERRAMIENTO DE LA EDR C/ PROVISIÓN DE MATERIALES

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 266 de 291

## OBJETIVOS

En el presente proyecto se tiene contemplado ejecutar el sistema de aterramiento a la estación Distrital de Regulación mediante un sistema de diseño previo y análisis elaborado por el profesional en diseño de aterramiento de equipos.

## DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en realizar la instalación de los sistemas de aterramiento (jabalinas y/o tubos electrolíticos y conductores) para la Estación Distrital de Regulación (EDR) del Distrito Municipal N° 14 (estructura de soporte o SKID, estructura de la EDR y el enmallado de la caseta de protección) alcanzando una resistencia de aterramiento de **5 ( $\Omega$ ) OHMs o menor**, esta instalación del Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) y la interconexión entre jabalinas y conductores se realizará mediante cable de cobre AWG No.2 y soldadura Cadweld CA-15 garantizando la soldadura en todos los puntos de empalme del sistema de puesta a tierra.

Para la verificación y control del sistema de puesta a tierra se debe instalar cajas de medición donde se tendrá la barra principal del Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) (red equipotencial).

La empresa proponente deberá presentar en la propuesta, en base a la información proporcionada en el presente documento (especificaciones técnicas), los costos de los materiales, equipos, etc. Los cuales deberán ser de primera calidad.

Asimismo, La Contratista deberá proceder a la comprobación de la existencia y funcionamiento de las Aislaciones Dieléctricas en la entrada y salida de la Estación Distrital de Regulación EDR, los resultados de este trabajo deberán ser documentados y entregados al Supervisor de Obra.

La Contratista deberá realizar las mediciones de resistividad mediante el método de Wenner u otro método que será aprobado por el Supervisor de Obra, con lo cual deberá elaborar la ingeniería de detalle del SPAT, en la presente Sección se proporciona información de referencia de la medida de la resistividad alrededor de la EDR efectuado en el mes de Julio de la presente gestión, este trabajo deberá ser documentada en donde contemple una memoria de cálculo con sus correspondientes planos, cálculos y volúmenes de obra, materiales a ser empleados, certificados de calidad de los materiales a ser utilizados, procedimientos, otros cálculos y/o documentación necesaria. La empresa contratista debe considerar que los SPAT estarán instalados, en su mayor parte en zonas urbanizadas, rodeadas por servicios básicos como agua, energía eléctrica, etc. Por lo cual la entrega de planos según construcción As-Built es de vital importancia para el correcto mantenimiento e inspección de los sistemas instalados.

## NORMAS DE REFERENCIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañibi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 267 de 291

La instalación y puesta en marcha del sistema de puesta a tierra debe ser realizado según las siguientes normativas:

NFPA-70 "NEC"	Instalaciones eléctricas de una gama amplia de aplicaciones; mucho sobre puesta a tierra y uniones equipotenciales
NOM-001-SEDE-2005	Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas. Basada en NPFA-70; la NEC en español
IEEE-142 IEEE	Práctica para puesta a tierra de sistemas industriales / comerciales
IBNORCA 777	Norma boliviana sobre instalaciones eléctricas
IEEE-80 IEEE	Guía para puesta a tierra para seguridad de personal en subestaciones
IEEE-1000 IEEE	Práctica recomendada para alimentación eléctrica y puesta a tierra para equipos electrónicos

Las instalaciones eléctricas se harán respetando lo establecido por NEC (National Electric Code) en la norma NFPA N° 70 última edición. Además de considerar la normativa vigente en la NB 777 y la IEEE.

## MATERIALES

Los Materiales a ser utilizados en las instalaciones deben ser de primera calidad y descritos en la propuesta con el detalle de las especificaciones técnicas correspondientes de los mismos.

Los equipos a ser utilizados en la instalación de SPAT, deberán estar en buenas condiciones para su uso.

Una vez que los Materiales y Equipos se encuentren en el lugar de trabajo, se deberán presentar al Supervisor de Obra de YPFB y si corresponde con su respectiva calibración de los equipos previo a su liberación para operarlos, para la verificación respectiva.

Los materiales a utilizar mínimamente son:

- Cable de cobre AWG N° 2 para interconexión del SPAT
- Jabalinas de cobre, longitud de 2 metros
- Cilindro para el Backfill
- Relleno Backfill
- Tubos electrolíticos
- Conectores en general

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

- Caja de distribución eléctrica, señalización y caja de inspección de las cuales se muestra un ejemplo:

**Distribución Eléctrica**



**Señalización**



**Caja de Inspección**



## UBICACIÓN DE LA EDR Y MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD DEL SUELO

En el presente documento se indica la futura ubicación de la Estación Distrital de Regulación (EDR) que será instalado de en la Urbanización Villa Cooperativa Sector Lotes.

## ESTUDIO DE INGENIERÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA AL SISTEMA DE ATERRAMIENTO A LA EDR

Previo a la ejecución de obras para el Sistema de Puesta a Tierra, la Contratista en un lapso no menor a 10 días previos hábiles deberá entregar el estudio y diseño de ingeniería para el sistema de aterramiento de acuerdo a las mediciones in situ de la resistividad del lugar de la instalación de la EDR por parte de la empresa Contratista para su revisión y posterior aprobación del procedimiento del Sistema de Puesta a Tierra de la EDR.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 269 de 291

El Estudio de Ingeniería y los cálculos correspondientes deberán ser presentados al Supervisor de Obra a primer requerimiento y deberá estar elaborado por un encargado de diseño de puesta a tierra y puesta en marcha a sistemas de aterramiento.

La personal encargado del diseño y libro de ingeniería deberá cumplir con una experiencia mínima en los cuales el profesional o Técnico (**Ing. Eléctrico o Ing. Electromecánico o Ing. Mecánico o Técnico Superior en Electricidad**) haya desempeñado **Cargos Similares** en un lapso mínimo de un (1) año.

La Experiencia del personal proponente se presentará al Supervisor de Obra a simple requerimiento y el mismo estará respaldado con los siguientes requisitos:

- Certificado de Trabajo emitido por la Empresa Contratista; indicando el nombre del profesional propuesto y el cargo similar, con referencia a la obra y al tiempo de permanencia del mismo.
- En caso que no se cuente con el certificado de Trabajo; se podrá presentar: el contrato administrativo por los servicios del cargo similar con el tiempo del servicio prestado.
- Dichos documentos deberán expresar claramente el nombre del profesional, el cargo similar, presentando las firmas y sellos correspondientes de las partes involucradas. Toda esta información deberá tener relación y coherencia con el proyecto respectivo al acta presentada.

## INSTALACION DE CAJA EQUIPOTENCIAL

Se deberá prever la instalación de cajas anti estáticas donde se realizarán las mediciones y control del sistema de puesta a tierra, los conductores deberán conectarse a una sola barra de cobre donde se considerarán todos los puntos de aterramiento (malla de jabalinas o tubos electrolíticos, estructura interna de la EDR, Caseta de Protección) en una sola potencia estos conductores deberán estar diferenciados entre sí para determinar a qué elemento pertenecen bajo la normas establecidas en la IEEE Y LA NFPA 70 "NEC", los materiales a usarse para la instalación del punto equipotencial (caja y demás elementos) deberán ser de primera calidad, debiendo ser presentados en la lista general de materiales como se indica en el subtítulo cuarto de la presente sección.

La ubicación e instalación de los gabinetes y de los puntos equipotenciales serán identificadas en coordinación entre la empresa adjudicada y YPFB.

## INSTALACION DE LA MALLA DE JABALINAS

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		Hoja: 270 de 291

La instalación de las jabalinas y/o tubos electrolíticos y los conductores de cobre deberán regirse a la normativa aplicada de la IEEE y la NEC, el empalme del sistema de mallas (unión de los conductores y jabalinas) deberá realizarse con soldadura cadweld CA 15 bajo los parámetros establecidos en la normativa vigente, la empresa CONTRATISTA mediante el ingeniero de proyectos realizara el cálculo, diseño e implementación del SPAT, el cual, presentará en forma detallada al Supervisor de Obra de Y.P.F.B. para su revisión y aprobación.

La instalación de la primera jabalina del Sistema de Puesta a Tierra al EDR deberá estar a una distancia mínima de 2m.

La instalación de las jabalinas se deberá realizar bajo condiciones que aseguren la vida útil del sistema, evitando utilizar en el foso de las jabalinas y el SPAT agentes corroyentes como sales y carbones. Al igual que en la zanjas de los conductores.

### TRAMITES A SER REALIZADOS POR LA CONTRATISTA

La contratista estará a cargo de gestionar los permisos ante la Alcaldía o la entidad correspondiente para la realización a todo en lo que se refiere a las excavaciones, picado de aceras o calzadas, reposición del material dañado y todo lo concerniente para la instalación de los SPAT.

La empresa contratista gestionará todos los aspectos legales y administrativos para el uso del suelo Municipal (publico) para realizar el trabajo.

### OBRAS CIVILES

El empresa contratista limpiará y nivelará todos los suelos afectados por la instalación del SPAT así mismo deberá dejar el terreno utilizado en las mismas condiciones encontradas, antes del inicio de los trabajos.

Es deber de la empresa contratista solicitar los planos de los servicios básicos para evitar afectar a otros servicios que vayan cercanos al SPAT a ser instalado, como ser las líneas de transmisión de energía eléctrica, gas, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc.

Todos los trabajos a realizar en la instalación de los sistemas de puesta a tierra, deberá contar con señalización de advertencia para el público.

### MEDICIONES DE RESISTENCIA DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS</b> CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14 CIUDAD DE EL ALTO	<b>RG – 02 – A – GCC</b>
		<b>Hoja:</b> 271 de 291

Una vez concluido la instalación del sistema de puesta a tierra (SPAT), en forma conjunta entre YPFB y el Contratista, se realizarán las mediciones con la finalidad de verificar la resistencia obtenida.

En caso de llegar a cambio de estación climatológica, la contratista realizará un relevamiento de mediciones conjuntamente con YPFB, para poder corroborar la resistencia obtenida y los cambios sufridos, que inmediatamente deberán ser subsanados.

### CONEXIONES DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra instalado, deberá estar conectado a la estructura del EDR (enmallado y/o techo), soporte del EDR (Skid de soporte para los equipos instalados en el EDR) y el gabinete del EDR.

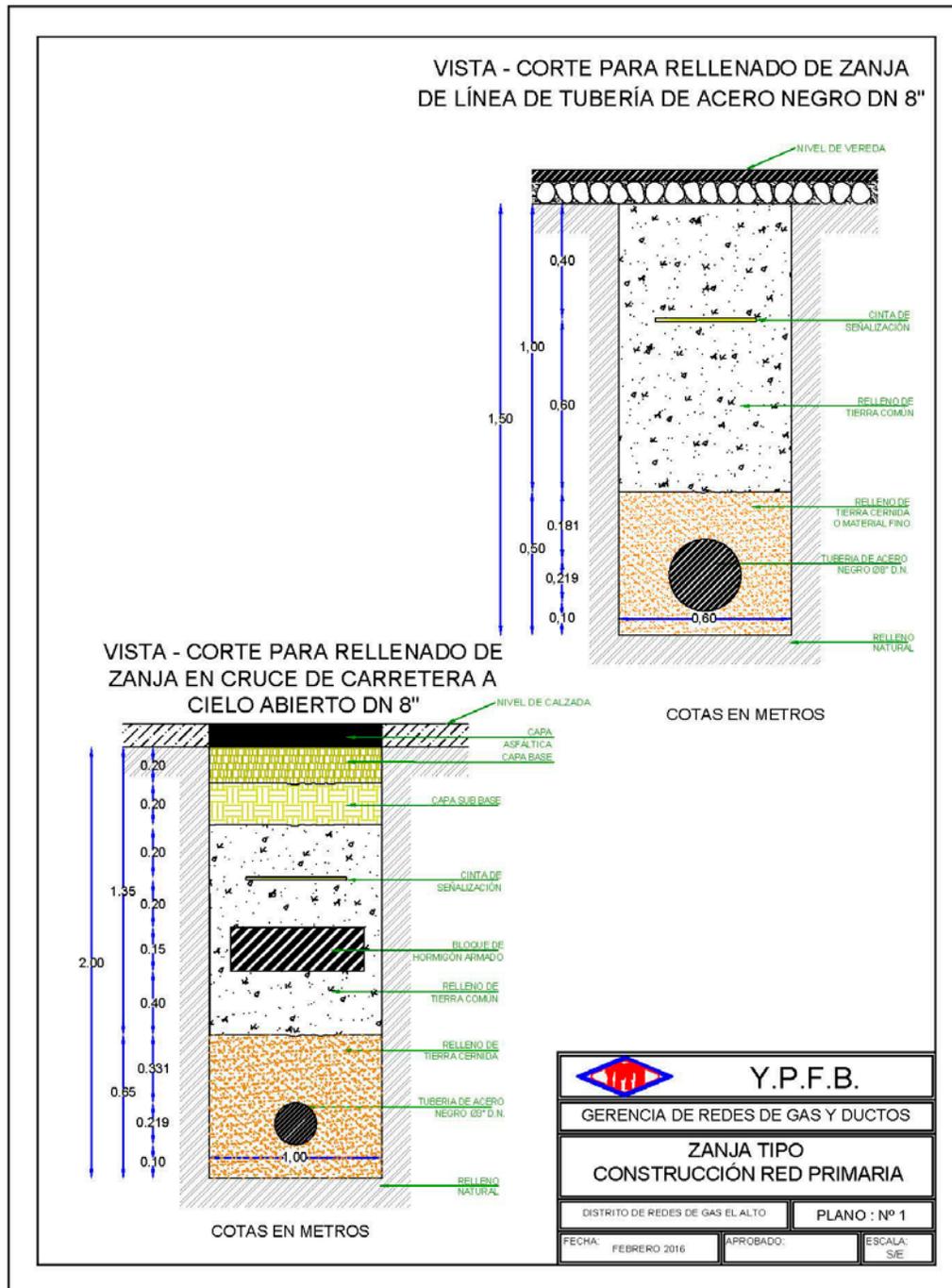
<b>Elaborado por:</b>  <b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Revisado por:</b>  <b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Aprobado por:</b>  <b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



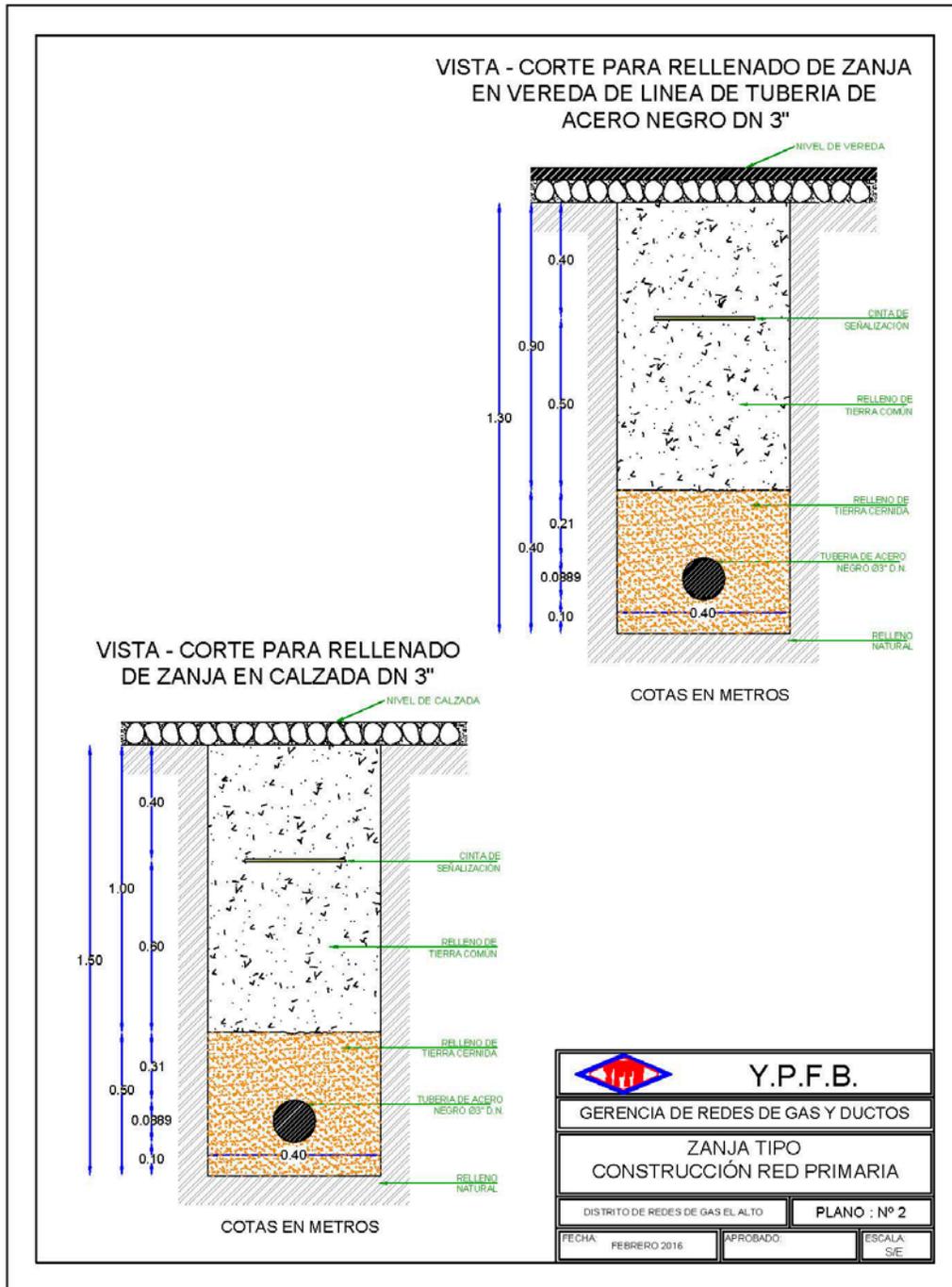
## SECCIÓN V

# ANEXO IV: PLANOS Y FIGURAS

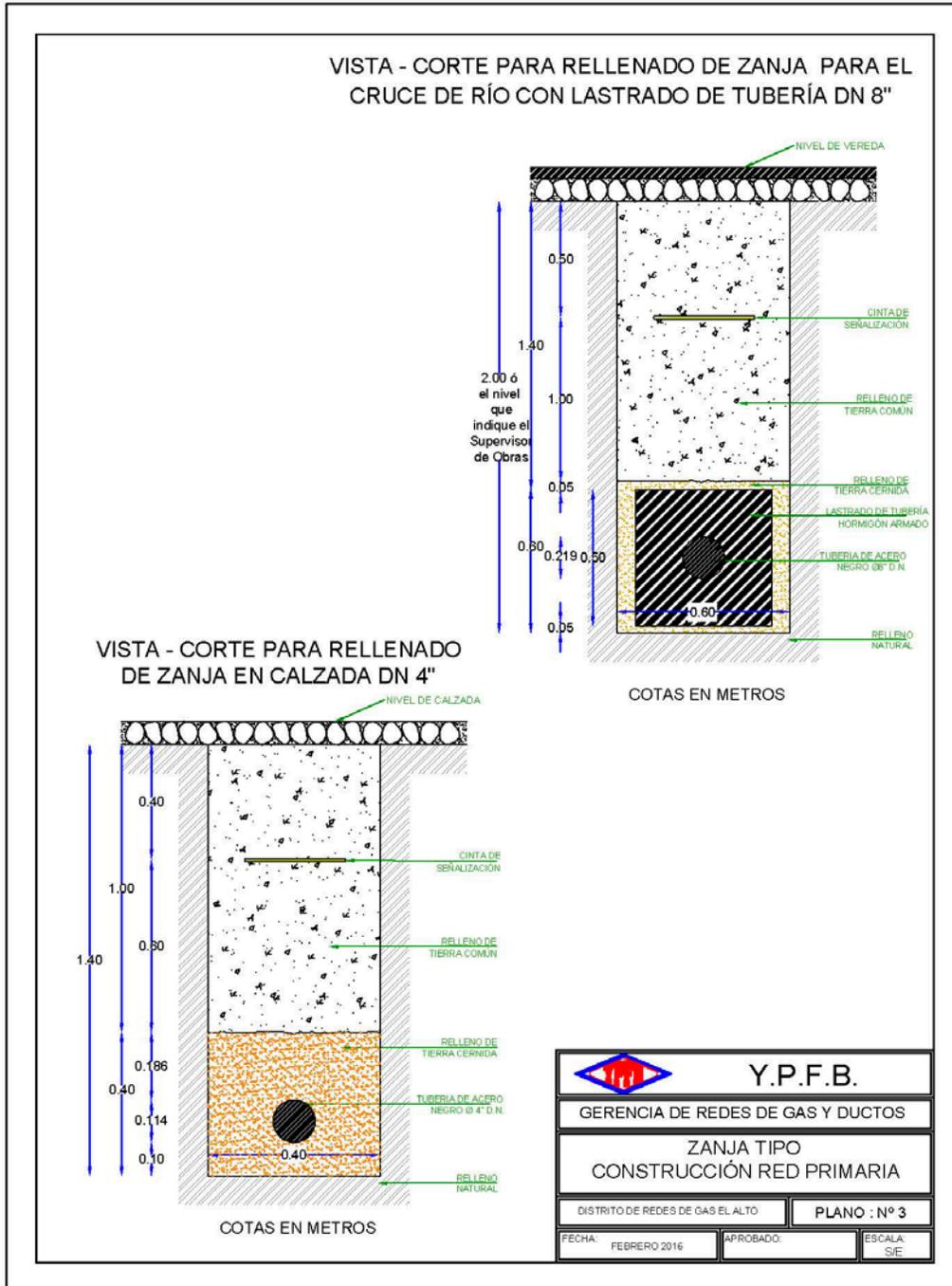
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<p><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jhonny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD</p>	<p><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



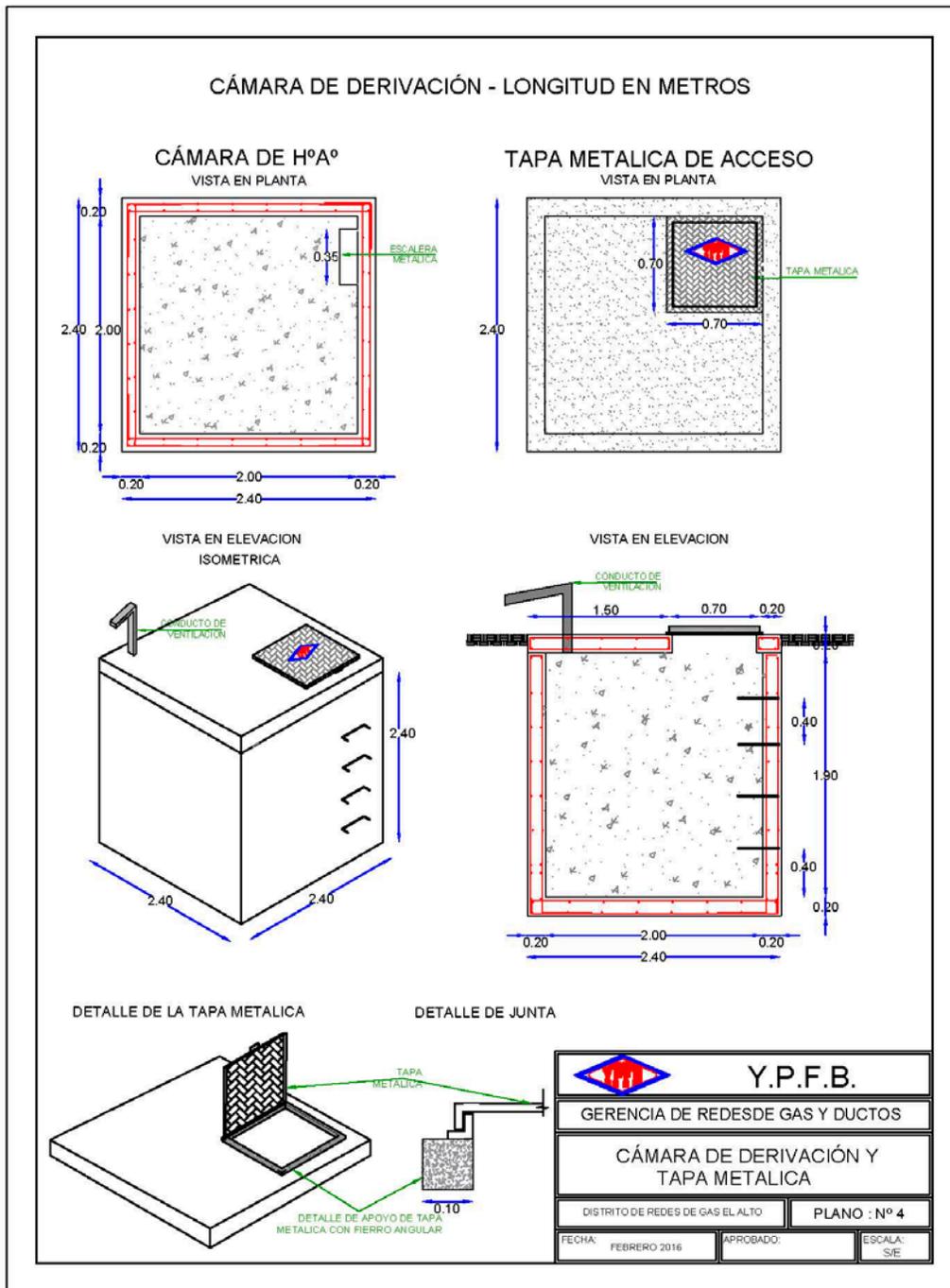
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Elaborado por:  <p align="center"><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Revisado por:  <p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Aprobado por:  <p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



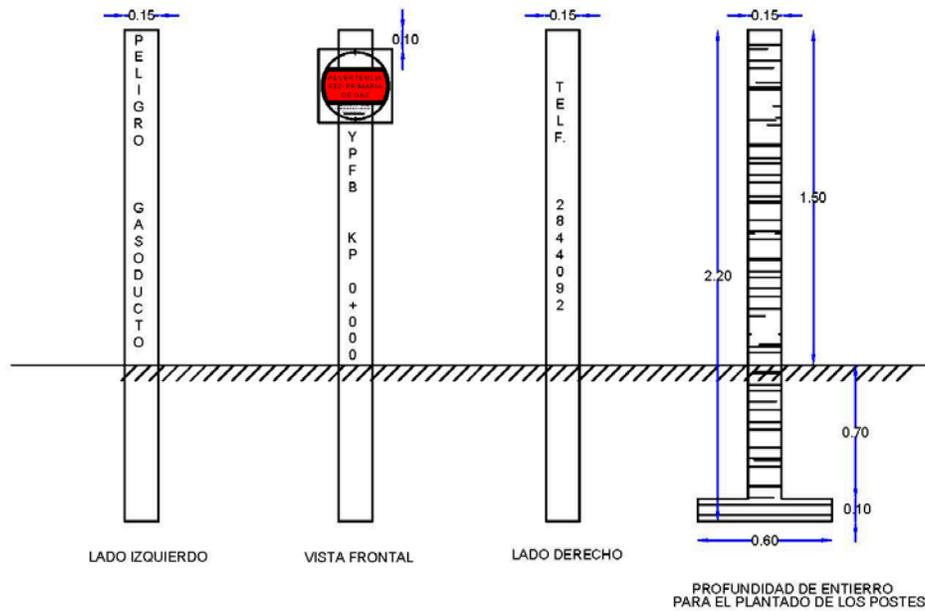
Elaborado por:  <p align="center"><b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Revisado por:  <p align="center"><b>Jhony Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Aprobado por:  <p align="center"><b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Elaborado por:  <p align="center"><b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b>          Técnico Red Primaria          DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Revisado por:  <p align="center"><b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b>          Responsable de Ingeniería y Proyectos          DREA/UDC - VNO/GRGD</p>	Aprobado por:  <p align="center"><b>Ing. Ciro Figueroa Flores</b>          Jefe Unidad de Construcciones          DREA/UDC - VNO/GRGD</p>
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

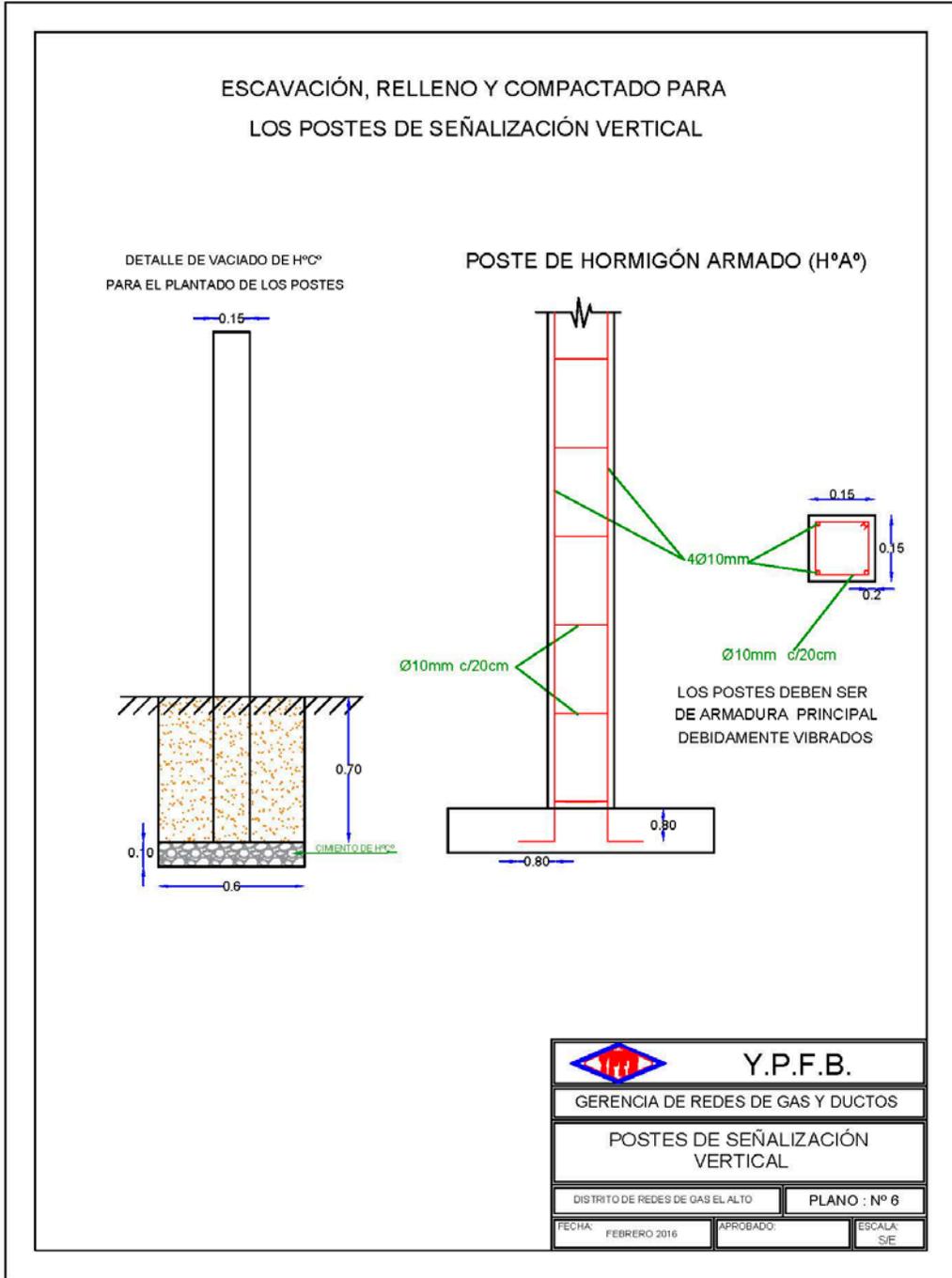


**SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE HORMIGÓN ARMADO**  
**(POSTES DE SEÑALIZACIÓN)**



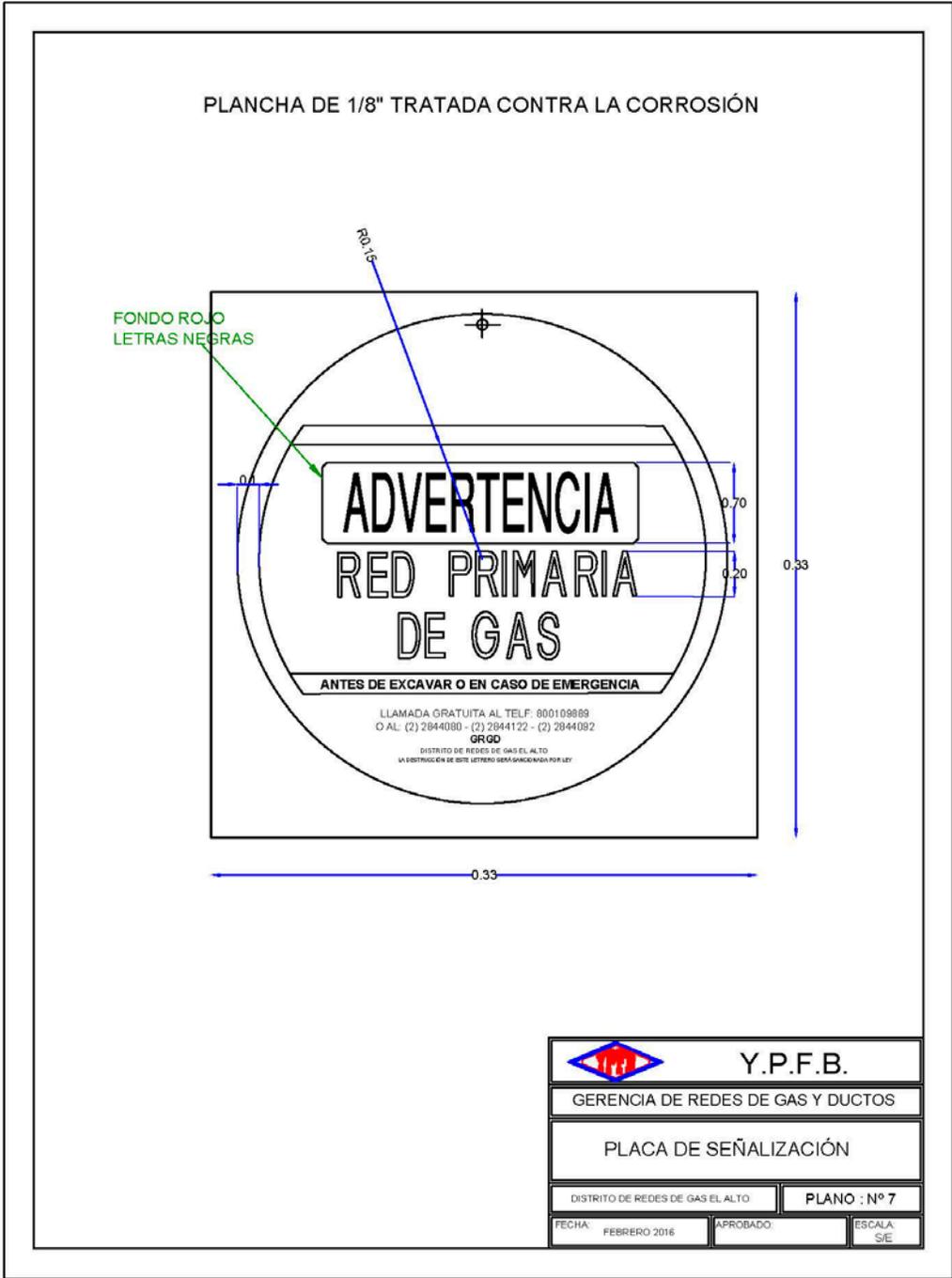
	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES Y DUCTOS	
POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 5
FECHA: FEBRERO 2016	APROBADO:
	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cackambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
POSTES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : Nº 8
FECHA: FEBRERO 2016	APROBADO: _____
	ESCALA: S/E

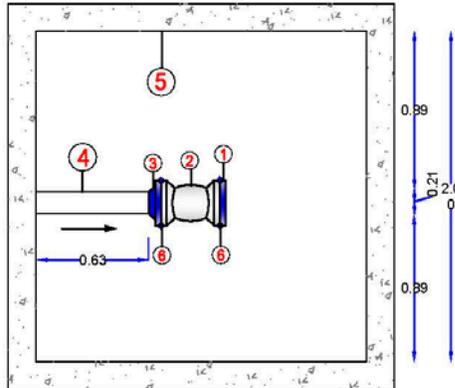
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachañbi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhony Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

**CÁMARA DE DERIVACIÓN - TIPO 1 Y TIPO 2**

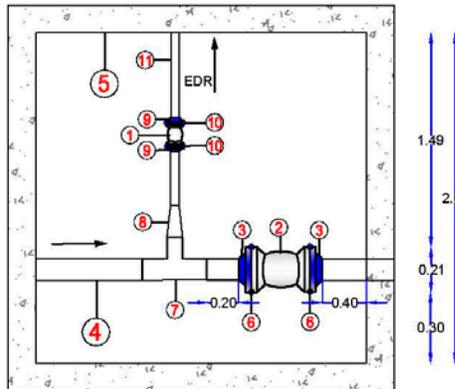
**TIPO 1**



**DETALLE**

- ① BRIDA CIEGA 8" ANSI 300 (CANTIDAD: 1)
- ② VÁLVULA BOLA PT 8" ANSI 300 (CANTIDAD: 1)
- ③ BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR 8" ANSI 300 (CANTIDAD: 1)
- ④ CAÑERÍA 8" DIÁMETRO NOMINAL
- ⑤ CÁMARA DE DERIVACIÓN
- ⑥ EMPAQUETADURA ESPIROMETÁLICA ANSI 300 DN 8" (CANTIDAD: 2)

**TIPO 2**



**DETALLE**

- ① VÁLVULA BOLA PT 3" ANSI 300 (CANTIDAD: 1)
- ② VÁLVULA BOLA PT 8" ANSI 300 (CANTIDAD: 1)
- ③ BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR 8" ANSI 300 (CANTIDAD: 2)
- ④ CAÑERÍA 8" DIÁMETRO NOMINAL
- ⑤ CÁMARA DE DERIVACIÓN
- ⑥ EMPAQUETADURA ESPIROMETÁLICA ANSI 300 DN 8" (CANTIDAD: 2)
- ⑦ TEE REDUCTORA SCH 40 DN 8" X 4"
- ⑧ REDUCTOR CONCENTRICO 4" X 3" SCH 40
- ⑨ BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR 3" ANSI 300 (CANTIDAD: 2)
- ⑩ EMPAQUETADURA ESPIROMETÁLICA ANSI 300 DN 3" (CANTIDAD: 2)
- ⑪ CAÑERÍA 3" DIÁMETRO NOMINAL

	
<b>Y.P.F.B.</b>	
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
INTERCONEXIÓN DE VÁLVULAS Y BRIDAS	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 8
FECHA: FEBRERO DE 2015	APROBADO: _____
	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ocachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhony Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

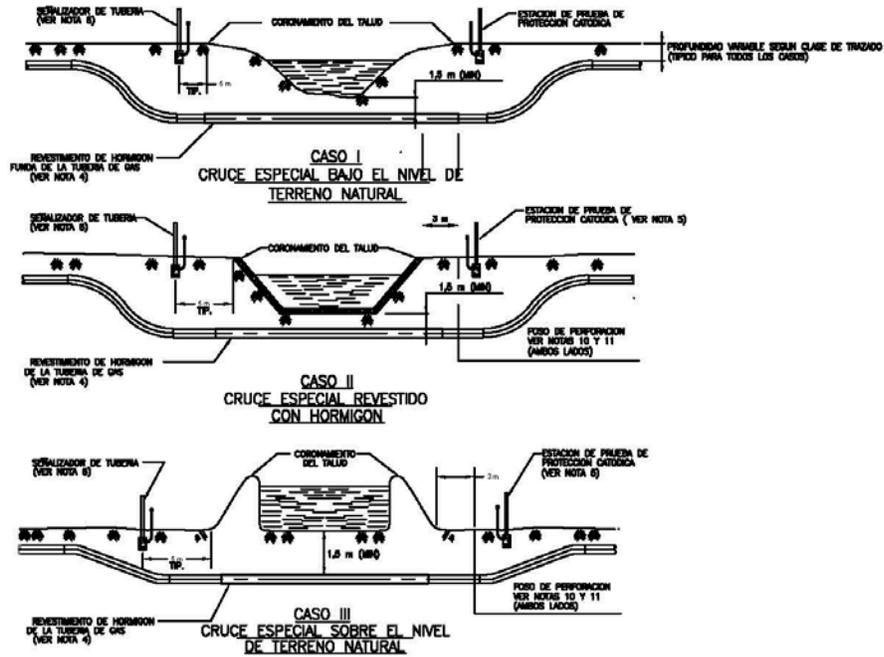


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS  
CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL  
DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14  
CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
281 de 291

**CRUCES ESPECIALES EN CUERPO DE AGUA**



**NOTAS:**

1. TODA INSTALACION EN CRUCES ESPECIALES SERA REALIZADA DE ACUERDO A LOS PERMISOS Y REGULACIONES QUE SEAN APLICABLES.
2. DEBERAN USARSE TUBOS ENTERRADOS, A MENOS QUE LO CONTRARIO SEA APROBADO POR LA SUPERVISION
3. TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA DEBERAN SER 100% RADIOGRAFADOS.
4. EL REVESTIMIENTO EXTERNO DE HORMIGÓN DEBERA SER, COMO MÍNIMO DE 25 mm. DE ESPESOR, MAYOR O LO QUE EL SUPERVISOR DE OBRAS INDIQUE PARA EL LASTRE. LA TUBERIA QUE CRUZA POR DEBAJO DEL CRUCE ESPECIAL, DEBERA SER REVESTIDA CON HORMIGÓN EN EL TRAMO EQUIVALENTE A LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE CORONAMIENTOS DEL TALUD O PIES DEL TERRAPLEN DE AMBAS RIBERAS.
5. SE INSTALARAN ESTACIONES DE PRUEBA DE PROTECCION CÁTODICA EN LOS CRUCES DE CANAL, SEGUN REQUERIMIENTOS DE LA SUPERVISION
6. SE INSTALARAN POSTES DE SEÑALIZACION QUE INDIQUEN LA EXISTENCIA DE LA TUBERIA ENTERRADA, SEGUN REQUERIMIENTOS.
7. EL REVESTIMIENTO EXTERNO DE HORMIGÓN PUEDE NO SER APLICADO EN CRUCES ESPECIALES MENORES A 2 METROS DE ANCHO A MENOS QUE SEA REQUERIDO COMO PROTECCION ADICIONAL O LASTRE.
8. LA TUBERIA SERA INSTALADA BAJO EL CRUCE A LA PROFUNDIDAD QUE SE MUESTRA EN EL CROQUIS O LO QUE INDIQUE EL SUPERVISOR, EXCEPTO EN LUGARES DONDE EXISTAN FORMACIONES DE ROCA, EN LOS CUALES LA TUBERIA PODRA SER TENDIDA A UN MÍNIMO DE 1 METRO DE PROFUNDIDAD BAJO EL LEGHO DEL CRUCE.
9. SE INSTALARAN TAPONES IMPERMEABLES EN AMBOS EXTREMOS DE LA TUBERIA EN LOS CRUCES DE AGUA.
10. LOS CRUCES ESPECIALES REVESTIDOS CON HORMIGÓN (CASO II) Y SOBRE EL NIVEL DEL TERRENO NATURAL (CASO III) SERAN PERFORADOS. LOS CRUCES BAJO EL NIVEL DEL TERRENO NATURAL (CASO I) PUEDE SER PERFORADOS O REALIZADOS EN "CORTE ABIERTO". LOS TALUDES DE UN CRUCE EN CORTE ABIERTO DEBERAN SER RESTAURADOS A LAS CONDICIONES EXISTENTES ANTES DE LA CONSTRUCCION, O MEJORES.
11. LOS FOSOS DE PERFORACION DEBERAN LOCALIZARSE A UN MÍNIMO DE 3 METROS DESDE EL CORONAMIENTO DEL TALUD EN EL CASO II Y A 3 METROS DESDE EL PIE TERRAPLEN EN EL CASO III.

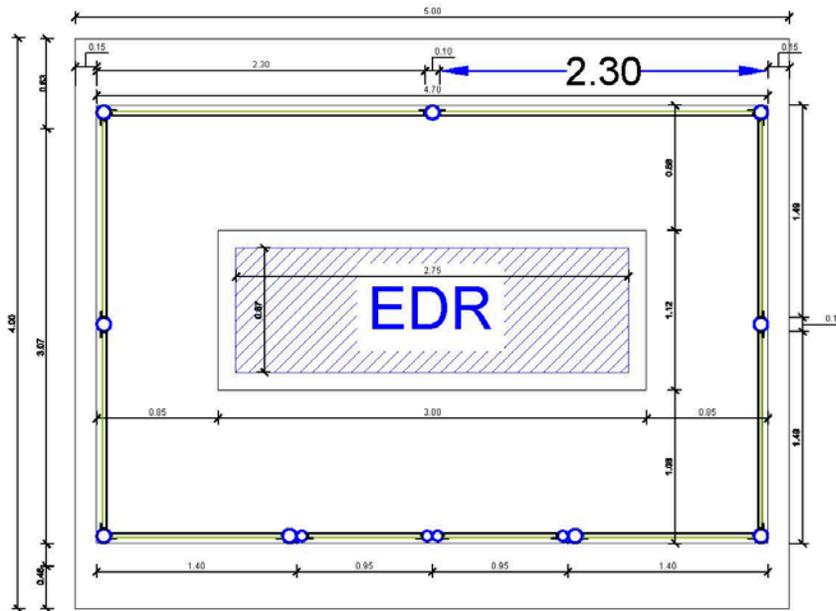
	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CRUCES ESPECIALES EN CUERPO DE AGUA	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 9
FECHA: FEBRERO DE 2016	APROBADO: ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Johnny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Ing. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**CASETA DE PROTECCION DE LA EDR**

**VISTA EN PLANTA**



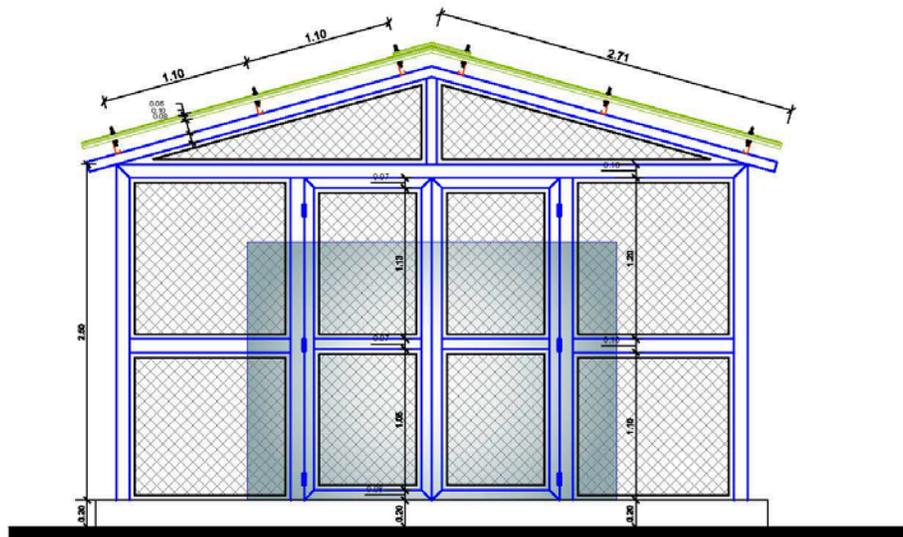
	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 10
FECHA: FEBRERO DE 2016	APROBADO: ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Jhanny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



CASETA DE PROTECCION DE LA EDR

VISTA ELEVACIÓN FRONTAL



	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 11
FECHA: FEBRERO DE 2016	APROBADO: _____
	ESCALA: 1/50

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Johnny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



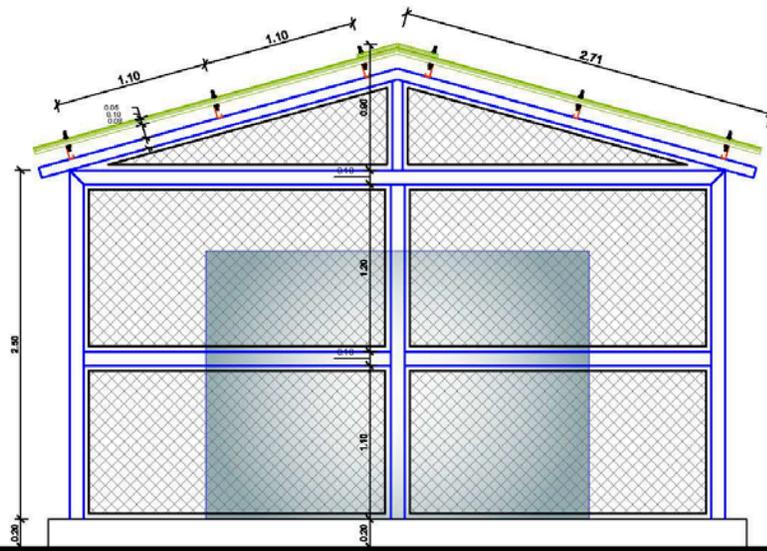
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
284 de 291

**CASETA DE PROTECCION DE LA EDR**

**VISTA ELEVACIÓN POSTERIOR**



	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR	
DISTRITO DE REDES DE GSA EL ALTO	PLANO : N° 12
FECHA: FEBRERO DE 2015	APROBADO:
	ESCALA: SE

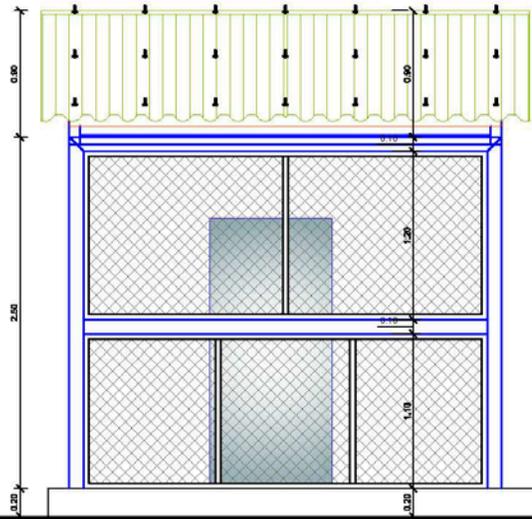
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

**RG - 02 - A - GCC**  
**Hoja:**  
**285 de 291**

**CASETA DE PROTECCION DE LA EDR**  
**VISTA ELEVACIÓN LATERAL DERECHO**

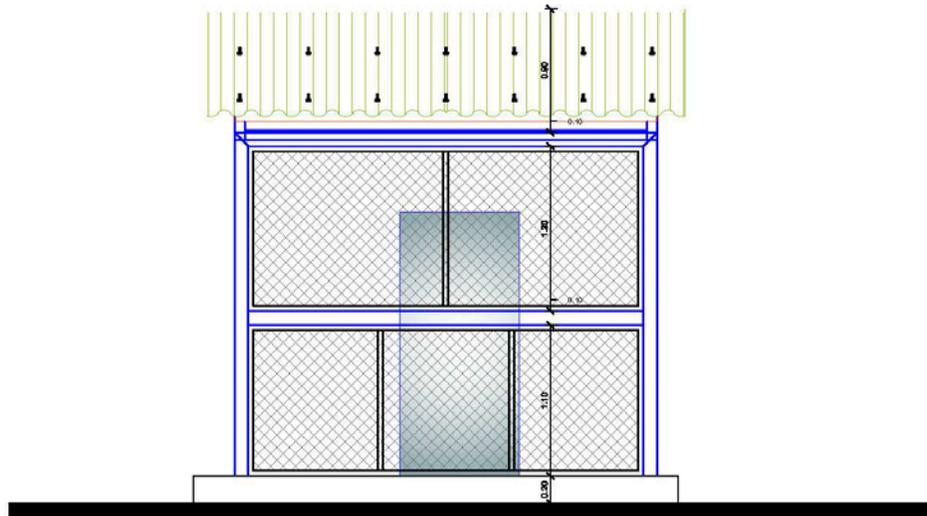


	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	PLANO : N° 13
FECHA: FEBRERO DE 2015	APROBADO:  ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Cackambi Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Jhanny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



CASETA DE PROTECCION DE LA EDR  
 VISTA ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDO



	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
CASETA DE PROTECCIÓN DE LA EDR	
DISTRITO DE REDES DE GAS Y DUCTOS	PLANO : N° 14
FECHA: FEBRERO DE 2015	APROBADO: ESCALA: S/E

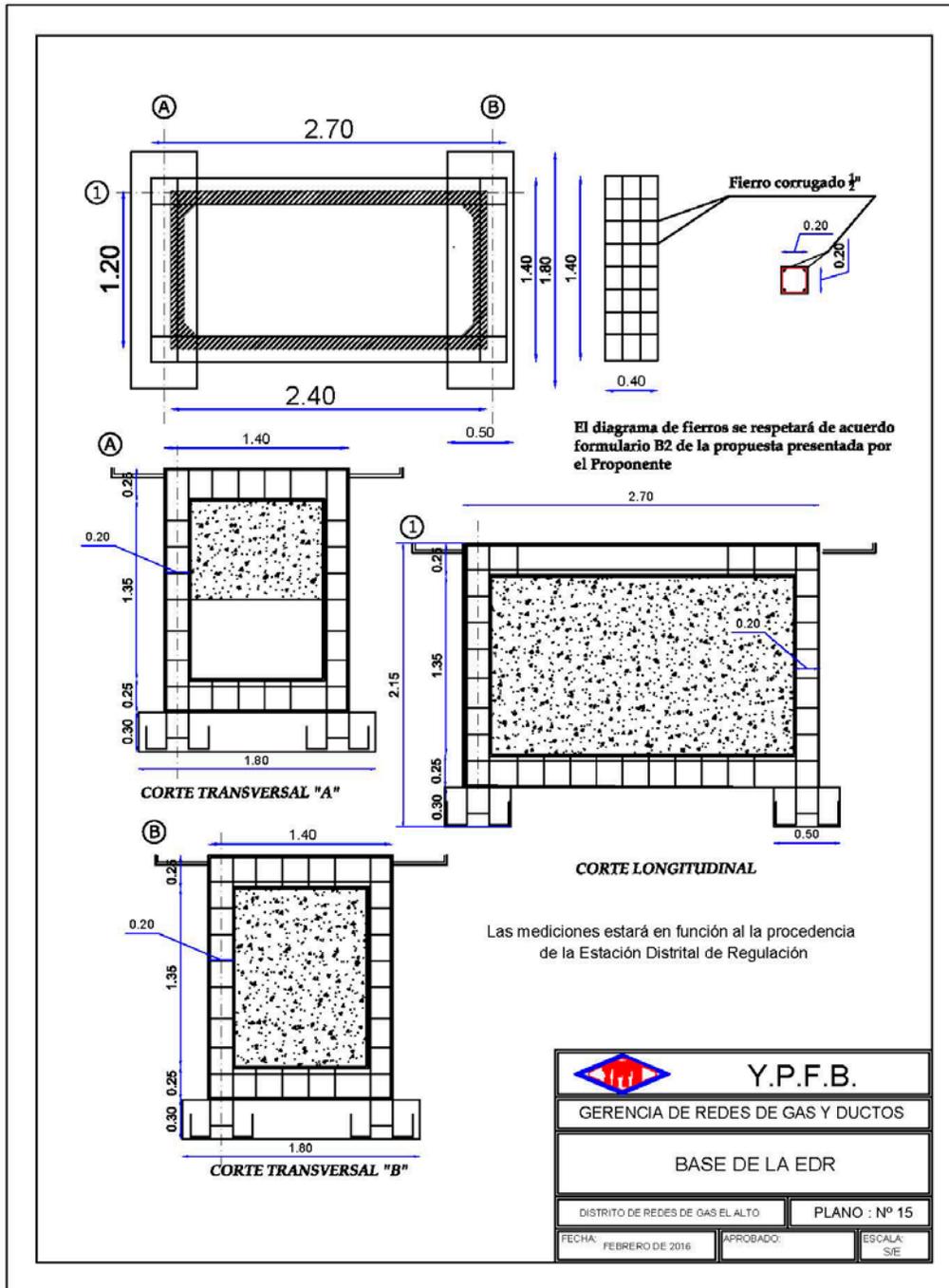
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Cachambí Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jhanny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS**  
**CONSTRUCCIÓN DE RED PRIMARIA OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS AL**  
**DISTRITO 5 FASE II E INSTALACIÓN DE LA EDR DEL DISTRITO MUNICIPAL N° 14**  
**CIUDAD DE EL ALTO**

RG - 02 - A - GCC

Hoja:  
287 de 291



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Cachambí Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Ing. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



**LETRERO DE OBRA DE RED PRIMARIA**

	<b>Y.P.F.B.</b>
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS	
<b>LETRERO DE RED PRIMARIA</b>	
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	FIGURA : N° 1
FECHA: FEBRERO DE 2016	APROBADO: _____
	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<i>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</i> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jhanny Milton Alcon Vargas</i> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<i>Jng. Ciro Figueroa Flores</i> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones

**SEÑALIZACION DE PRECAUCION DE LA EDR**



**SEÑALIZACION DE NO FUMAR**

**DETALLE**

MATERIAL: PLANCHA DE 0.7 MM LONGUITUD: 0.5 MTRS ANCHO: 0.5 MTRS  
MATERIAL DEL SIMBOLO: ADHESIVO, 80% REFLECTIVO DEL TOTAL DEL LETRERO.



**SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO GAS INFLAMABLE**

**DETALLE**

MATERIAL: PLANCHA DE 0.7 MM LONGUITUD: 0.5 METROS ANCHO: 0.5 METROS  
MATERIAL DEL SIMBOLO: ADHESIVO, 80% REFLECTIVO DEL TOTAL DEL LETRERO.  
LEYENDA: PELIGRO GAS INFLAMABLE



**DATOS TECNICOS DE EDR**  
**(MARCA, CAPACIDAD, AÑO DE INST.)**

**DETALLE**

MATERIAL: PLANCHA DE 0.7 MM LONGUITUD: 0.3 METROS ANCHO: 0.3 METROS  
MATERIAL DEL SIMBOLO: ADHESIVO, 80% REFLECTIVO DEL TOTAL DEL LETRERO.

**NOTA:**

NOTA: ESTE LETRERO DEBERA SER LLENADO DE ACUERDO A LA UBICACIÓN DEL EDR.

LA INFORMACIÓN PARA EL LLENADO DEL PRESENTE RECUADRO SERÁ FACILITADO

POR EL SUPERVISOR DE YPFB

		<b>Y.P.F.B.</b>	
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS			
SEÑALIZACIÓN DE PRECAUCIÓN DE LA EDR			
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO		FIGURA : N° 2	
FECHA:	FEBRERO DE 2016	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC – VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC – VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones



SEÑALIZACION DE IDENTIFICACION DE LA EDR



MATERIAL: PLANCHA DE 0.7 MM LONGITUD: 0.7 METROS ANCHO: 0.5 METROS

MATERIAL DEL SIMBOLO: ADHESIVO, 80% REFLECTIVO DEL TOTAL DEL LETRERO.

TAMAÑO DE LAS LETRAS PROPORCIONAL AL TAMAÑO DE LA PLANCHA

EL INSTALADO ACTUALMENTE ES EL SIGUIENTE



	<b>Y.P.F.B.</b>	
GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS		
SEÑALIZACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE LA EDR		
DISTRITO DE REDES DE GAS EL ALTO	FIGURA : N° 3	
FECHA: FEBRERO DE 2016	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
<b>Sergio Andrés Ccachambi Velarde</b> Técnico Red Primaria DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jhanny Milton Alcon Vargas</b> Responsable de Ingeniería y Proyectos DREA/UDC - VNO/GRGD	<b>Jng. Ciro Figueroa Flores</b> Jefe Unidad de Construcciones DREA/UDC - VNO/GRGD
Ingeniero de Proyectos	Responsable de Ingeniería y Proyectos	Jefe Unidad Distrital de Construcciones