




**Transporte S.A.**

**PROYECTO:**

**“GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI”**


**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL  
SERVICIO DE:**

**“INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL  
PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI”**


 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 1 de 107

## ÍNDICE


1.	ANTECEDENTES .....	4
2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	4
3.	DEFINICIONES .....	5
4.	OBJETIVO .....	6
5.	ACTIVIDADES PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS .....	6
5.1	VISITA AL LUGAR DE LA OBRA – INSPECCIÓN PREVIA .....	6
5.2	REUNIÓN DE ACLARACIÓN .....	7
6.	ENTREGA DE MATERIALES Y/O EQUIPOS POR YPFB TR .....	7
7.	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SERVICIO .....	8
A.	INGENIERÍA .....	9
A.1	Ingeniería Básica .....	9
A.2	Ingeniería de Detalle .....	13
B.	PROCURA DE MATERIALES .....	18
B.1	Equipos y Materiales Mecánicos .....	18
B.2	Equipos y Materiales Eléctricos, Aterramiento, Protección Atmosférica y Protección Catódica .....	18
B.3	Equipos y Materiales de Instrumentación, Control y Comunicación .....	18
B.4	Equipos y Materiales por Compras Delegadas .....	21
C.	CONSTRUCCIÓN .....	22
C.1	LOGÍSTICA PARA CONSTRUCCIÓN .....	22
C.1.1	Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra .....	22
C.1.2	Instalación de Campamento, Áreas de Almacenaje Temporal de Cañería, Obrador y Talleres. ....	23
C.1.3	Provisión de Combustible (gasolina) para YPFB TRANSPORTE S.A. ....	27
C.1.4	Desmovilización .....	28
C.2	OBRAS CIVILES .....	29
C.2.1	Construcción del derecho de vía (DDV) .....	29
C.2.2	Excavación de Zanja en Terreno Normal .....	31
C.2.3	Excavación en Zanja de Terreno Pedregoso y Roca Fracturada .....	31
C.2.4	Excavación de Zanja en Terreno Agrícola .....	31
C.2.5	Excavación de Zanja en Terreno Rocoso .....	31
C.2.6	Bajado de Cañería y Tapado de Zanja .....	33
C.2.7	Instalación de Cañería Aérea .....	36
C.2.8	Protección anti flotación de cañería .....	37
C.2.9	Señalización dentro del DDV .....	38
C.2.10	Señalización dentro del DDV cada 500 m .....	38
C.2.11	Construcción Civil Área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni) .....	39
C.2.12	Construcción Civil Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de Diámetro) .....	41
C.2.13	Construcción Civil área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi) .....	43

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 2 de 107

<b>C.2.14</b>	<b>Instalación de losas de H<sup>a</sup> en Áreas pobladas y/o Zonas Clase 3</b>	45
<b>C.2.15</b>	<b>Construcción Área de acopio de cañería en Alto Beni y Caranavi</b>	46
<b>C.3</b>	<b>OBRAS DE RESTAURACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN</b>	47
<b>C.3.1</b>	<b>Recomposición Mecánica y Reforestación del Derecho de Vía (DDV)</b>	47
<b>C.3.2</b>	<b>Obras de Control de Erosión</b>	49
<b>C.4</b>	<b>OBRAS MECÁNICAS</b>	52
<b>C.4.1</b>	<b>Traslado de Cañería de 8" desde Terminal Arica al Acopio de la Obra</b>	52
<b>C.4.2</b>	<b>Traslado de Cañería de 6" desde Sucre al Acopio de la obra</b>	53
<b>C.4.3</b>	<b>Revestimiento de Cañería de 8"</b>	54
<b>C.4.4</b>	<b>Recepción, transporte, distribución y curvado de cañería de 8" sobre el DDV</b>	55
<b>C.4.5</b>	<b>Recepción, transporte, distribución y curvado de cañería de 6" sobre el DDV</b>	55
<b>C.4.6</b>	<b>Soldadura de cañería de 8 pulgadas</b>	57
<b>C.4.7</b>	<b>Soldadura de cañería de 6 pulgadas</b>	57
<b>C.4.8</b>	<b>Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 8 pulgadas</b>	61
<b>C.4.9</b>	<b>Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 6 pulgadas</b>	61
<b>C.4.10</b>	<b>Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 8 pulgadas</b>	63
<b>C.4.11</b>	<b>Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 6 pulgadas</b>	63
<b>C.4.12</b>	<b>Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni)</b>	65
<b>C.4.13</b>	<b>Instalaciones Superficiales, Construcción de Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro)</b>	66
<b>C.4.14</b>	<b>Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi)</b>	67
<b>C.4.15</b>	<b>Prueba hidrostática y secado de línea de 8"</b>	69
<b>C.4.16</b>	<b>Prueba hidrostática y secado de línea de 6"</b>	69
<b>C.5</b>	<b>OBRAS EN CRUCES ESPECIALES</b>	72
<b>C.5.1</b>	<b>Cruce Aéreo con puente colgante</b>	72
<b>C.5.1.1</b>	<b>Cruce Aéreo del Río Mercedes con Puente Colgante</b>	72
<b>C.5.2</b>	<b>Cruce de Ríos a Cielo Abierto</b>	74
<b>C.5.2.1</b>	<b>Cruce de Río No.1: Piquendo 1</b>	74
<b>C.5.2.2</b>	<b>Cruce de Río No. 2: Piquendo 2</b>	74
<b>C.5.2.3</b>	<b>Cruce de Río No.3: Por definir</b>	74
<b>C.5.3</b>	<b>Cruce de Quebradas</b>	76
<b>C.5.3.1</b>	<b>Cruce de quebradas menores (&lt; 18 metros)</b>	76
<b>C.5.3.2</b>	<b>Cruce de quebradas mayores (18 metros &lt; x &lt; 30 metros)</b>	78
<b>C.5.4</b>	<b>Cruce de Vías</b>	79
<b>C.5.4.1</b>	<b>Cruce de Carretera Principal Asfaltada</b>	79

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 3 de 107

C.5.4.2 Cruce de camino vecinal o secundario .....	81
C.5.4.3 Cruce de camino de acceso.....	82
C.6 ELÉCTRICAS, INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIÓN .....	83
C.6.1 Obras Eléctricas en General .....	83
C.6.2 Obras de Instrumentación, Control y Comunicación en Alto Beni.....	84
C.6.3 Obras del Sistema Contra Descargas Atmosféricas en Alto Beni y Caranavi.....	85
C.6.4 Obras de Aterramiento en Áreas de Instalaciones Superficiales en General .....	86
C.7 OBRAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA .....	87
C.7.1 Implementación del Sistema de Protección Catódica .....	87
C.8 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA .....	88
C.8.1 Soporte técnico para pre-comisionado, comisionado y puesta en marcha.....	88
C.9 LIBRO DE DATOS (DATA BOOK) .....	90
C.9.1 Libro de Datos (Data Book) .....	90
C.10 ACTIVIDADES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	91
C.10.1 Cuadrilla de Obras Mecánicas .....	91
C.10.2 Cuadrilla de Obras Civiles.....	91
8. PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA .....	93
9. REQUISITOS PARA LA EMPRESA Y EL PERSONAL ASIGNADO A LA OBRA .....	94
10. CONTENIDO DE LA PROPUESTA TÉCNICA - DE ACUERDO A LA MATRIZ DE EVALUACIÓN.....	96
11. PROPUESTA ECONÓMICA .....	97
12. CRITERIOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA (MATRIZ DE EVALUACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS).....	97
13. PLANES A PRESENTAR POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA .....	97
14. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA .....	100
15. NORMAS APLICABLES .....	100
16. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES .....	102

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 4 de 107

## 1. ANTECEDENTES

En el marco del desarrollo del Área Lliquimuni, y en coordinación con YPFB, para transportar la producción temprana de gas natural del Campo Mayaya visualizada para las siguientes gestiones, YPFB TRANSPORTE S.A. (YPFB TR) está ejecutando el proyecto “Gasoducto Alto Beni – Caranavi”, el cual contempla la construcción de un gasoducto con cañería de 8” y 6” desde la zona de Alto Beni hasta Caranavi, con longitud desarrollada a definirse en la etapa de Ingeniería del proyecto, para transportar hasta 50 MMpcd.


A través del presente documento, YPFB TR describe las condiciones técnicas generales y específicas para la contratación de una Empresa que realice el diseño de ingeniería, procura de materiales y la construcción del gasoducto.

## 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en el departamento de La Paz, Provincia de Caranavi. A continuación, las ubicaciones visualizadas para las obras, según alcance por ejecutar:

**Figura 1. Ubicación del Proyecto**  
**Macro Localización del Trazo de Gasoducto Alto Beni - Caranavi**



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 5 de 107

- **Localización del punto de inicio del gasoducto:** Corresponde al punto de interconexión con de YPFB, en este sector YPFB TR dispondrá de una trampa receptora de chanco, filtrado e instalaciones de puente de medición, con coordenadas previstas:

**Inicio en Alto Beni:** 19L; 667366.00 m E; 8273496.00 m S

- **Localización del punto final del gasoducto:** Corresponde al punto de llegada del gasoducto a Caranavi, donde YPFB TR dispondrá de una trampa receptora de chanco receptora y derivaciones en espera para: 1) Termoeléctrica y 2) City gate Caranavi, etc., con coordenadas previstas.

**Fin Caranavi:** 19L; 659019.62 m E; 8246586.03 m S

En Anexo E-1 se adjunta el trazo a nivel conceptual en formato kmz, como también otras referencias a ser consideradas.

### 3. DEFINICIONES

**Contratante:** YPFB TR, es la parte que solicita los servicios de terceros para la ejecución de las tareas requeridas. Oficina ubicada en Santa Cruz – Bolivia, Av. Doble Vía La Guardia Km-7 1/2.

**Contratista:** Es la parte que toma a su cargo el servicio de EPC.

**Proponentes:** Son las empresas legalmente establecidas en el país, que, en conformidad con los Términos de Referencia y Administrativos de la presente invitación, participan del proceso de licitación para la ejecución del servicio.

**Fabricante / Proveedor:** Es la parte que fabrica o provee equipos y/o servicios requeridos por el Contratante o la empresa Contratista.

**DBC:** Documentos Base de Contratación.

**CEL:** Condiciones especiales de Contratación.

**YPFB:** Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.

**YPFB TR:** YPFB TRANSPORTE S.A.

**ANH:** Agencia Nacional de Hidrocarburos.

**EEIA:** Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental

**GSSMA & RSE:** Gestión, Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social Empresarial.

**SGI:** Sistema de Gestión Integrado.

**EPC:** Ingeniería, Procura y Construcción.

**END:** Ensayos No Destructivos.

**IGM:** Instituto Geográfico Militar.

**BM:** Bench Mark (Punto de Control Topográfico).

**SPT:** Ensayo de Penetración Estándar.

**DDV:** Derecho de Vía.

**EPP:** Equipo de Protección Personal.

**Km:** Kilómetro.

**Kp:** Punto kilométrico.

**WPS:** Especificación de Procedimiento de Soldadura.

**PQR:** Registro de Procedimiento de Soldadura.


**WPQ:** Calificación de soldadores.

**Welding Map:** Mapa de soldadura.

**Data Sheet:** Hoja de datos.

**ARP:** Acta de recepción provisional.

**ARD:** Acta de recepción definitiva

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 6 de 107

**EDT:** Estructura de Desglose de Trabajo.

**MOP:** Maximum Operating Pressure (Presión Máxima de Operación).

**PRM:** Puente de regulación de presión y medición.

**PSI:** Pounds per Square Inch (Libras por Pulgada Cuadrada)

**As-Built:** Planos y documentación de ingeniería a ser presentado como quedó construido, también llamado Conforme a Obra (CAO).

**Holliday Detector:** Equipo para detectar discontinuidades y/o daños en el revestimiento de la cañería.

**Geodatabase:** Base de datos georeferenciada del proyecto registrada en software aplicable de YPFB TR

**Lay Out:** Plano de Disposición General donde están emplazadas las instalaciones correspondientes al proyecto y otras existentes aledañas.

#### 4. OBJETIVO

El objetivo del presente documento, es definir las condiciones necesarias, generales y específicas de acuerdo con el alcance de obras proyectadas que deberán ser tomadas en cuenta por las empresas proponentes, tanto en la elaboración de propuestas técnico-económicas como ejecución (en caso de adjudicación), del Servicio de Ingeniería, Procura y Construcción (EPC) para el Proyecto Gasoducto Alto Beni – Caranavi.

#### 5. ACTIVIDADES PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS

##### 5.1 VISITA AL LUGAR DE LA OBRA – INSPECCIÓN PREVIA


YPFB TR ha programado una **visita obligatoria** al sitio de desarrollo del proyecto. Durante esta visita, las empresas participantes deben identificar los aspectos constructivos, logística, accesos, sociales, ambientales, entre otras que consideren necesarias y convenientes para una correcta planificación y elaboración de su propuesta técnico-económica del servicio requerido. **La asistencia a la visita de inspección previa es un requisito imprescindible en el proceso de licitación.**

La fecha, hora y punto de reunión para realizar la visita de reconocimiento al lugar de obra, está indicada en las CEL del presente documento.

En caso de ser necesaria la realización de una segunda visita al lugar, opción habilitada únicamente para cualquiera de las empresas que hayan participado en la primera visita, cada empresa podrá realizarla por cuenta propia cuando estime conveniente previa comunicación a YPFB TR, para la gestión de permisos de ingreso, esta segunda visita no tendrá ninguna incidencia en la calificación final de la oferta a presentar.

Para el desarrollo de la presente actividad, es obligatorio que todas las personas involucradas dispongan del correspondiente equipo de protección personal. Los conductores asignados deberán contar con su licencia de conducir vigente. Los vehículos serán 4x4 y deben encontrarse en buen estado de funcionamiento.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 7 de 107

## 5.2 REUNIÓN DE ACLARACIÓN

El día y hora de la reunión de aclaración están indicados en las CEL, la misma no será de carácter habilitante para la presentación de propuestas.

Se aclara que, las consultas realizadas durante la reunión de presentación o en la visita de campo deben ser consideradas por las empresas interesadas únicamente con carácter informativo y referencial. Para otorgarle valor legal a cualquier consulta, las empresas interesadas deben realizarlas por escrito y a través del contacto referido de YPFB TR en las CEL del DBC. La respuesta oficial a cada consulta se emitirá mediante una circular y/o enmienda del proceso de contratación.

## 6. ENTREGA DE MATERIALES Y/O EQUIPOS POR YPFB TR

Para las actividades a ejecutar, YPFB TR proveerá los siguientes materiales:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad Aprox.	Ubicación
1	CAÑERÍA 8,625" OD, 0,322" WT, X42, S/C	m	18.000	Acopio Terminal Arica (Chile)
2	CAÑERÍA 8,625" OD, 0,322" WT, X42, S/C, C/R	m	1.548	Acopio Terminal Arica (Chile)
3	CAÑERÍA 6,625" OD, 0,280" WT, X42, C/R, PSL-2	m	15.500	Estación Qhora Qhora (Sucre)

La entrega de toda la cañería y transferencia de custodia de la misma al Contratista será: "sobre racks en los sitios de acopio según ubicación descrita". A partir de esta entrega por parte de YPFB TR, la custodia de la cañería recibida será de responsabilidad del Contratista, pasando por su traslado, trabajo en obra, hasta la devolución física y documentada de los saldos a YPFB TR a la conclusión de la obra, previa aprobación del balance de materiales correspondiente.


De forma general, en el proceso de recepción de material, el Contratista deberá proporcionar a su costo y en lugar de los acopios y punto de entrega indicados, todos los recursos necesarios (personal calificado y no calificado, equipos de izaje, equipos de transporte, eslingas, accesorios certificados, etc.,) para proceder a la verificación cuantitativa y cualitativa del material, realizando de manera enunciativa pero no limitándose a las siguientes actividades (aplicándose tanto para cañería como para todo material):

- Inspección visual y dimensional de la cañería (parte metálica y revestimiento).
- Paso de placa calibradora para cada tubería.
- Carguío de la tubería, manipulación necesaria.
- Transporte de la cañería al lugar de la obra o a los acopios temporales.
- Descarguío y/o distribución de la tubería, en obra o acopio temporal.
- Limpieza y mantenimiento permanente del acopio al interior de todo el perímetro del terreno del mismo.
- Almacenaje, vigilancia y custodia permanente del material recibido en acopio de obra.
- Restauración de los sitios de acopio de YPFB de donde fueron retiradas las cañerías

Todas estas actividades deberán ser ejecutadas según procedimiento aprobado por YPFB TR, el cual deberá ser elaborado por el Contratista en base a recomendación API 5L, API 5L8, API 5LT y también a las prácticas recomendadas por el fabricante de las mismas.

Toda actividad de manipulación de materiales deberá ser ejecutada dando cumplimiento estricto a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 8 de 107

Para efectos de medición del servicio de transporte de material a efectuar, más adelante se describe el criterio de medición y certificación de la actividad.

Se aclara que, además del material antes listado (cañerías de 8" y 6"), YPFB TR no tiene programado la compra de material y/o equipo adicional, tanto de manera independiente como por medio de compras delegadas, siendo de entera responsabilidad del Contratista la provisión de los mismos como parte de los ítems específicos (según la especialidad) a desarrollar más adelante, según listados de Ingeniería Básica y de Detalle correspondiente.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SERVICIO

Queda establecido que el alcance del presente servicio, de manera general, contempla la provisión de TODOS los recursos necesarios por parte del Contratista, para realizar el diseño de ingeniería básica, de detalle, construcción, pruebas y puesta en marcha del proyecto **"Gasoducto Alto Beni – Caranavi" en la modalidad de Ingeniería Procura de Materiales y Construcción (EPC).**


El alcance total descrito deberá ejecutarse de acuerdo a los lineamientos, condiciones, especificaciones y requisitos indicados en el presente pliego y documentos Anexos que forman parte del mismo, incluyendo al mismo tiempo toda documentación administrativa y legal.

Para la ingeniería y construcción del tramo se han contemplado los siguientes grupos de actividades:

- A. INGENIERÍA
- B. PROCURA DE MATERIALES
- C. CONSTRUCCIÓN
  - C.1 LOGÍSTICA
  - C.2 OBRAS CIVILES
  - C.3 OBRAS DE RESTAURACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN
  - C.4 OBRAS MECÁNICAS
  - C.5 OBRAS EN CRUCES ESPECIALES
  - C.6 OBRAS ELÉCTRICAS, INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIÓN
  - C.7 OBRAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA
  - C.8 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA
  - C.9 LIBRO DE DATOS (DATA BOOK)
  - C.10 ACTIVIDADES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

El Contratista, deberá tomar en cuenta la ejecución de todas las actividades menores complementarias no listadas en el presente documento (sean éstas directas o indirectas) y que sean necesarias para la ejecución del servicio.

Tanto para el desarrollo de la ingeniería, como ejecución de los ítems de construcción, el Contratista deberá cumplir con las recomendaciones establecidas en el código ASME B31.8, normas de referencia, recomendaciones prácticas y documentación en general de YPFB TR incluidas en Anexos al presente documento (ingeniería conceptual, referencias de diseño, típicos, documentos del SGI, entre otros.)

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 9 de 107

El servicio alcance de construcción estará completado, cuando a conformidad de YPFB TR se hayan completado las obras en las diferentes especialidades, de acuerdo con la Ingeniería del proyecto y en cumplimiento de lo establecido en el presente documento, no teniendo pendientes por completar (FO.120) y habiéndose registrado el acta de recepción provisional y definitiva respectivamente.

## **A. INGENIERÍA**

De forma general, el alcance que deberá desarrollar el Contratista para la elaboración de la Ingeniería Básica y de Detalle, comprende el diseño del Gasoducto contemplando las facilidades operativas e instalaciones necesarias de todas las especialidades para cumplir con el objetivo del proyecto.

En el Anexo E-1 Ingeniería Conceptual se identifica el diagrama del sistema a ser diseñado e implementado.

El Contratista deberá tomar en cuenta que YPFB TR no tiene previsto realizar otros estudios de ingeniería complementarios al que se realizará en el presente requerimiento y licitación, por lo que, el Contratista, deberá realizar, **ejecutar y generar TODOS los estudios específicos y especializados de ingeniería** (indicados y no indicados en el presente documento), generar planos, memorias de cálculos y documentos de TODAS las especialidades de la ingeniería necesarias para la construcción, pruebas, comisionado, puesta en marcha y correcta operación del Gasoducto incluyendo la integración total (mecánica, proceso, eléctrica, instrumentación, control, comunicación, SCADA, protección catódica, otros) al sistema existente en actual operación.

La documentación técnica a generar en el desarrollo de la ingeniería deberá realizarse de acuerdo al documento ITO.020 – Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase adjunto en el Anexo E-5.

Todo lo indicado será exigido por YPFB TR en la etapa de evaluación de propuestas y de forma posterior en la elaboración de la ingeniería, como así también en la etapa de construcción.


Como datos preliminares para el diseño del Gasoducto, el Contratista deberá tomar en cuenta las siguientes condiciones básicas más representativas de proceso presentadas en el Anexo E-1 Ingeniería Conceptual.

Se establece que, en la primera reunión de coordinación con el Contratista, se revisará, detallará y actualizarán las bases de diseño y la información necesaria para iniciar con el desarrollo de la ingeniería en sus diferentes áreas (procesos, civil, mecánica, Protección Catódica, otros.), pudiendo variar los datos presentados.

### **A.1 Ingeniería Básica**

Que consistirá en la elaboración de la ingeniería básica, del proyecto: **“Ingeniería, Procura de materiales y Construcción (EPC) para el proyecto "Gasoducto Alto Beni - Caranavi”**.

Para cumplir éste requerimiento, a su costo, el Contratista deberá asignar los recursos necesarios (personal, equipo, instrumentos, etc.) y ejecutar todas las actividades que sean necesarias: logística, transporte, relevamiento de datos de campo, alimentación, alojamiento, etc. todo esto de acuerdo a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 10 de 107

La actividad a desarrollar por el Contratista, en términos generales y referenciales, consistirá en la elaboración de la ingeniería básica, donde se obtendrán las listas de compras de materiales, trazo definido, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, hojas de datos y todos los estudios constructivos, etc.

Para la ejecución de la ingeniería básica, el Contratista deberá incluir y tomar en cuenta todas las disciplinas técnicas necesarias, como ser: Ingeniería mecánica, civil, de procesos, de cañerías (piping), estructural, eléctrica, instrumentación, control de corrosión y otros necesarios como base para el inicio de la ingeniería de detalle y posterior construcción.

Se debe realizar también el diseño básico de todas las instalaciones de superficie necesarias para proporcionar la óptima operación de los ductos involucrados en el proyecto como ser: Trampas de Chanco, válvulas tronqueras, válvulas de alivio/venteo y líneas de interconexión/derivación entre otras.

Con la información proporcionada por YPFB TR, el Contratista deberá realizar el estudio de ingeniería básica y proceder a la generación de mínimamente la documentación de referencia indicada en el Anexo E-2, el listado descrito es de carácter enunciativo mas no limitativo, por lo que deberá ser complementado con los documentos y estudios necesarios que permitan a YPFB TR evaluar y aprobar el estudio básico realizado para dar inicio a la Ingeniería de detalle.

A continuación, de forma referencial y no limitativa, describimos algunas de las actividades relevantes, estudios y documentos (entregables) a realizar como parte del alcance específico de la ingeniería básica:

#### **a) Definición de Trazo:**

La ruta del nuevo Gasoducto Alto Beni – Caranavi, deberá ser elaborada tomando como base la ruta conceptual elaborada por YPFB TR que se adjunta en la licitación en el Anexo E-1.

En la etapa de desarrollo de ingeniería básica deberá evaluarse la ruta conceptual validando la misma o en su defecto proponiendo variantes a la misma en sectores localizados que desde el punto de vista constructivo, social, legal, ambiental u otro, se identifique como necesario o recomendable utilizar, manteniéndose, en lo posible el referido trazo conceptual.

Se deberá minimizar el impacto ambiental, social y de otras infraestructuras existentes (carreteras, vías férreas, etc.).


A través de estudios específicos a realizar en toda la longitud del nuevo Gasoducto, se deben identificar las zonas de riesgo geológico, geotécnico, sísmico e hidrológico o zonas con mucha dificultad constructiva, facilidad de accesos y mantenimiento entre otras consideraciones críticas.

Los estudios, el diseño del Gasoducto y las interconexiones, deben ser realizadas por personal profesional especializado con experiencia en diseño de ruta de ductos para transporte de hidrocarburos.

Entregable:

- Ruta del Ducto en formato KMZ
- Ruta del Ducto en formato CAD editable (planta y perfil)
- Ruta del Ducto en formato físico (planta y perfil)

En caso de que se presente la necesidad de realizar cambios o variantes al trazo conceptual, antes de su implementación, el Contratista deberá presentar su mejor recomendación a YPFB TR debidamente respaldada para luego de evaluar se autorice o rechace dicho cambio.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 11 de 107

#### b) Topografía y Geodesia:

Para la obtención de los datos topográficos necesarios para la elaboración de los planos de traza y perfil del ducto y otros documentos, con carácter mandatorio, la empresa Contratista adjudicada debe emplear la tecnología LIDAR (Light Detection And Ranging), que debe cumplir mínimamente con los siguientes parámetros:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
<b>Laser Scanner</b>		
Mínima densidad de puntos de nube grosera	puntos/m2	8
Mínima Densidad de puntos en el suelo, debajo de vegetación densa	puntos/m2	2
Máximo error permisible del láser en la medición de distancias	mm	20
Máximo error permisible relativo a la red de apoyo		
En Altimetría	mm	100
En Planimetría	mm	100
Capacidad MTA (Multiple Time Around)	si/no	si
Capacidad Multieco	si/no	si
<b>Fotogrametría</b>		
Máximo tamaño del pixel	mm	100
Máximo error permisible para la ortorectificación relativo a la red de a	mm	100

Los equipos e instrumentos deberán contar con certificados de calibración menor a 6 meses. En el cronograma a presentar en la propuesta técnica, se debe incluir los tiempos estimados de toma de datos, así como el procesamiento hasta la disposición de los informes finales del estudio con este sistema.

La ortofotografía del trazo debe tener una cobertura mínima de 200 metros de ancho.

El ancho de franja de relevamiento de posibles interferencias al ducto deberá ser de 200 metros a cada lado del eje del trazo.

El Contratista deberá realizar el relevamiento topográfico completo conforme a lo indicado en el ITO.0.20 (Adjunto al presente documento). Se aclara que antes de iniciar esta actividad el Contratista deberá consensuar una reunión con el equipo de AUIT, para ver los detalles de la geodatabase, topografía, etc.

#### c) Estudios Geotécnicos y Geológicos


En toda la extensión del Gasoducto, el Contratista deberá realizar calicatas cada 500 metros a una profundidad de 1 metro por debajo de la profundidad establecida para clasificación de área del ducto. En sectores donde el terreno presente cambios bruscos de morfología o estratos de suelo se deberá realizar estudios y/o excavaciones complementarias.

Previo al inicio de las actividades, el Contratista deberá presentar un procedimiento de esta actividad donde de forma clara se indique el proceso de identificación del tipo de suelo en cada calicata, los estudios in sitio y laboratorio a ser realizado de las muestras para aprobación de YPFB TR

Como resultado de los estudios a realizar, el Contratista deberá presentar el informe geológico y de riesgos geológicos de toda la longitud del trazo. El informe deberá recomendar las tareas a tomar en cuenta en la etapa de construcción del Gasoducto.

#### d) Diagrama PFD y P&ID

En base a los diagramas y bases de diseño conceptuales elaborados por YPFB TR, el Contratista deberá desarrollar los diagramas PFD y P&ID del Gasoducto incluyendo las instalaciones superficiales y otras facilidades que se verán afectadas por el proyecto.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 12 de 107

#### e) Lista de Materiales

Por la necesidad de contar con materiales que permitan iniciar oportunamente la construcción del nuevo Gasoducto; la compra de materiales se realizará en dos partes: material mayor y material menor.

En la ingeniería básica se elaborará el listado del material mayor solamente, mismo que comprende esencialmente la cañería, válvulas, tapas de cierre rápido de trampas, juntas monolíticas y accesorios de cañería de diámetros iguales o mayores a 4 pulgadas, para los cuales deberá elaborar la hoja de datos, especificaciones técnicas y un listado detallado. En la etapa de diseño a detalle se elaborará el listado de material menor.

#### f) Estudio HAZID:

Una vez concluida y aprobada la Ingeniería Básica, el Contratista deberá programar y organizar de forma oportuna un análisis de riesgo de procesos HAZID donde se requerirá la participación activa del personal especializado de ingeniería del Contratista en las diferentes áreas (civil, mecánica, procesos, instrumentación, eléctrico) para lo cual queda establecido y con carácter mandatorio para el Contratista; atender las observaciones y recomendaciones resultantes de dicho análisis en el desarrollo de la ingeniería de detalle y en la construcción. Como parte del alcance de la provisión deberá asignar un profesional facilitador especialista en Análisis de Riesgo de proceso HAZID y proveer los recursos necesarios para el buen desarrollo del mismo (ambientes, material base de estudio, material de escritorio, refrigerios, tarde y mañana, almuerzo, logística, software, otros, para una cantidad estimada de 15 personas), con tiempo aproximado de ejecución de 2 días en la ciudad de Santa Cruz.

Como parte del alcance de esta actividad, el Contratista deberá informar semanalmente el estado del proceso de adquisición de materiales. Indicando plazos de entrega, estado actual, proveedor y otros necesarios.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
A.1	Ingeniería Básica	Global	1


**Medición:** Este ítem se cancelará de forma mensual, por avance efectivamente ejecutado.

El avance ejecutado será calculado contabilizando los documentos y estado de los mismos en base a la **lista maestra de documentos de ingeniería básica** aprobada por YPFB TR al inicio de la actividad asignando en la misma la siguiente ponderación para cada documento de forma individual:

#### a) Etapa de revisión y aprobación (90%):

Para documentos (memorias de cálculo, informes, hojas de datos, etc.):

- 50% de avance, con la emisión del documento.
- 40% de avance, con la aprobación técnica del documento.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 13 de 107

Para planos:

- 50% de avance, con la emisión del plano.
- 20% de avance, con la aprobación técnica del plano
- 20% de avance, con la aprobación de calidad.

b) Etapa de presentación final (10%):

10% presentación final de toda la ingeniería (documentos y planos aprobados) conforme lo establecido en el ITO 020.

Tomando en cuenta que la compra de materiales forma parte de la ruta crítica del proyecto; la elaboración de la lista de material mayor deberá ser considerada como actividad también crítica y deberá ser presentada a YPFB TR en un plazo no mayor a los 80 días calendario contabilizados a partir de la fecha establecida en la Orden de Proceder.

## A.2 Ingeniería de Detalle

Que consistirá en la elaboración de la ingeniería de detalle, del proyecto: **“Ingeniería, Procura de materiales y Construcción (EPC) para el proyecto “Gasoducto Alto Beni - Caranavi”**.


Luego de revisada y aprobada la ingeniería Básica por YPFB TR, el Contratista estará habilitada para iniciar la Ingeniería de detalle procediendo a generar mínimamente la documentación indicada en el Anexo E-2 (listado de entregables de la Ingeniería de Detalle). El listado descrito es de carácter enunciativo mas no limitativo, por lo que deberá ser evaluado y complementado por la Empresa Proponente en la etapa de presupuestar el costo de la actividad y aplicar la misma en la etapa de ejecución generando todo documento y realizando todo estudio necesario que permita a YPFB TR y el Contratista iniciar la construcción del Gasoducto e instalaciones de superficie del proyecto.

En términos generales, la actividad a desarrollar por el Contratista consistirá en la elaboración de la ingeniería de detalle del Gasoducto, donde se obtendrán los planos constructivos, isométricos, memorias de cálculo, documentos técnicos y todos los estudios constructivos que se requieren, etc. Esto es aplicable para todas las disciplinas involucradas: Civil, Mecánica, Electricidad, Instrumentación, Estructuras, Administrativas, Procesos y Otros.

Para cumplir éste requerimiento, a su costo, el Contratista deberá asignar los recursos necesarios (personal, equipo, instrumentos, etc.) y ejecutar todas las actividades que sean necesarias: logística, transporte, relevamiento de datos de campo, alimentación, alojamiento, etc. todo esto de acuerdo a los Requisitos de GSSM y RSE para contratista de YPFB TR

A continuación, de forma referencial y no limitativa, describimos algunas de las actividades, estudios y documentos (entregables) a generar y presentar como parte del alcance general y específico de la ingeniería de detalle:


- a) Planilla(s) de cálculo de volúmenes de obra y listas de materiales en general en todas las especialidades.
- b) Especificación técnica de todas las actividades a realizar para la construcción, pruebas, ensayos, comisionado y puesta en marcha del Gasoducto e instalaciones superficiales. Lo anterior aplica para todas las especialidades de ingeniería: obras mecánicas, civiles, eléctricas, instrumentación,

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 14 de 107

control, comunicación, protección catódica, control de erosión, restauración, etc. según lo requerido por los entes reguladores nacionales y normativa internacional aplicable.

- c) Diseño a detalle de todas las obras especiales que se requieran en TODA la extensión del Gasoducto y sus interconexiones: Cruces de ríos, quebradas, arroyos, caminos, carreteras, zonas urbanas, cultivos y facilidades de operación, otros.
- d) Diseño del DDV de acuerdo al reglamento ambiental (RASH) donde se deberán elaborar los planos tanto en planta como en perfil incluyendo las especificaciones técnicas y obras a construir en el ducto como en el DDV: control de erosión, secciones transversales, identificación de taludes, entre otros de interés para la etapa de construcción de obra.
- e) Determinación, diseño y especificación de medidas, obras y volúmenes de restauración y control de erosión en toda la extensión del Gasoducto, elaborando los planos típicos y específicos de todos los trabajos y actividades para restauración y estabilización del Derecho de Vía (DDV). Todas estas áreas donde sean necesarias las obras, deberán estar identificadas claramente en los planos de planimetría y perfil u otros que sean necesario.
- f) Elaboración de planos típicos de toda actividad que así lo requiera.
- g) Diseño de la señalización del Gasoducto e interconexiones en DDV e instalaciones superficiales según requerimiento de YPFB TR y normativa vigente.
- h) Elaboración del Plan de Prueba hidráulica; determinación de la cantidad de secciones de prueba hidráulica del Gasoducto a construir en base a los requerimientos normativos, regulatorios vigentes y también tomando en cuenta los aspectos logísticos, ambientales y existencia de recursos (agua) para las pruebas incluyendo memorias de cálculo y procedimientos de prueba tanto del ducto como de válvulas.
- i) Diseño del sistema de protección catódica:  
En el diseño se deberá realizar todo estudio y memoria de cálculo específico, estableciendo y cuantificando los puntos para testeo, rectificadores de corriente impresa, cajas de conexión y lechos anódicos, tomando en cuenta al mismo tiempo las facilidades e interferencias con otros ductos o infraestructura existentes, sean estos de propiedad de YPFB TR o terceros, como también contemplando interferencias eléctricas por líneas de alta tensión u otros.  
En el diseño a realizar, deberá incluir el sistema de protección catódica de TODA línea enterrada a instalar en la construcción del Gasoducto incluyendo en el mismo la instalación de juntas dieléctricas y vías de chispa donde corresponda. El personal especialista asignado para realizar el diseño de éste sistema deberá contar con Certificación NACE CP 3 o CP 4.
- j) Diseño a detalle de todas las instalaciones superficiales. Diseño mecánico, civil, instrumentación, control, comunicación, aterramiento y otros.
- k) Válvulas de línea y trampas de chanco:  
De acuerdo al requerimiento normativo, se deberá elaborar la ingeniería de detalle para la instalación de estas válvulas de bloqueo tronqueras u otras con las conexiones de by pass, drenajes, purga y otras necesarias.  
De preferencia, la(s) válvula(s) tronquera(s) a instalar estarán montadas en las facilidades de superficie. Deberán contar con facilidades de venteo, acceso, operación y mantenimiento respectivas.  
Para protección de la trampa de chanco, equipos, válvulas y medios de actuación, se debe diseñar un área específica delimitada por malla olímpica (corralito) con portones metálicos de acceso vehicular y otras donde existan instalaciones superficiales. El enmallado deberá contar con toda la señalización correspondiente.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 15 de 107

El corralito de las válvulas de bloqueo de línea y trampa, estarán equipadas con una malla de aterramiento de acuerdo a los cálculos, tomando en cuenta las lecturas de la resistividad del suelo determinada en campo.

l) Relevamiento y diseño de Cruces Especiales

El diseño de los cruces especiales de caminos vecinales, carreteras, vías férreas, áreas pobladas, ríos, quebradas, arroyos, alcantarillado, canales, etc., deberá ser ejecutado a detalle con información resultante de estudios de suelos, topográficos, hidrológicos y todo específico que sea necesario para garantizar la seguridad, resistencia y eficiencia de la infraestructura a proyectar. De forma general, para la elección del método aplicable de construcción de TODOS los cruces especiales, deberán primar aspectos técnicos/económicos y de confiabilidad, basados en estudios de suelos, consideraciones medioambientales y otros (estas evaluaciones se realizarán caso por caso para todos los cruces que se encuentren en toda la extensión del DDV).

Para el caso de cauces de agua, se deberá tomar en cuenta mínimamente los siguientes aspectos a ser evaluados y/o desarrollados por el Contratista:

- Ancho o luz total de orilla a orilla en metros (incluye la profundidad del curso de aguas).
- Altura de las barrancas o bordes (fondo junto al lecho y altura superior).
- Definición del centro de línea del cruce, amarrado a la progresiva real del ducto.
- Nivel de máxima crecida de aguas visible (para todo curso de agua).
- Características geológicas y tipo de suelos del cruce.
- Definición del tipo de lecho de cada cruce (erosivo, sedimentario, consolidado, etc.).
- Estudio hidrológico.
- Cálculo de gaviones y de toda obra de restauración

Se deberá realizar un diseño específico con estudios y análisis necesarios, para las quebradas o ríos con:

- Ancho de orilla a orilla mayor o igual a 18 m. o,
- Profundidades mayores o superiores a 3 m.

Las quebradas o ríos con un ancho y profundidad menor a las mencionadas anteriormente, serán diseñadas aplicando típicos de construcción.

Todos los cruces de cursos de aguas deberán proyectarse para ser ejecutados a cielo abierto por lo tanto se deberán realizar los estudios y diseños adecuados para tal efecto.


Los estudios geotécnicos determinarán las condiciones de superficie y del subsuelo, incluyendo la profundidad de la napa freática en el sector de los ríos principales.

Para el diseño del tipo de cruce, profundidad, protecciones, controles de erosión, etc., el Contratista debe tomar en cuenta las recomendaciones y conclusiones del estudio de Geopeligros elaborado en la presente ingeniería.

Para caracterizar los suelos del sector de un río principal, se deberán excavar, un mínimo de tres calicatas, que estarán ubicadas en los siguientes lugares:

- Margen derecha
- Margen izquierda
- Sector central del lecho del río

Las calicatas se realizarán a la profundidad de un metro por debajo de la profundidad propuesta en el diseño del ducto. Adicionalmente, se tomarán muestras de suelos para su correspondiente

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 16 de 107

análisis en laboratorio. Se debe poder identificar los estratos mediante las calicatas realizadas para el cruce correspondiente de acuerdo a las recomendaciones del estudio Hidrológico.

Para la toma de muestras de suelo, especialmente en el sector del lecho, se deberá tener en cuenta la eventual presencia de la napa en las cercanías de la superficie o la corriente de agua sobre el lecho, debiendo preverse el uso de bombas de achique, entibaciones o encamisado de las excavaciones, todo lo anterior deberá hacerse constar en las especificaciones técnicas de la construcción.

m) Zonas críticas:

La ingeniería deberá analizar, recomendar y especificar métodos y/o tecnología de control y monitoreo en caso fuesen necesarios, para precautelar la integridad de la cañería tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación y vida útil del mismo. De forma referencial zona crítica es aquella que contiene cárcavas, pendientes pronunciadas, serranías, zonas anegadas de agua permanentemente, zonas geológicamente inestables, etc.).

n) Informes, análisis y evaluación final:

Toda la información, datos técnicos, resultados, perfiles geofísicos, resultados de los ensayos de laboratorio, planos, conclusiones y recomendaciones, deberán ser presentados en un informe correspondiente a cada especialidad, documentos que serán evaluados y aprobados por YPFB TR

o) Hidrología:

La caracterización hidrológica de la cuenca de los ríos principales se hará teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

Recurrencia: En todos los casos el período de recurrencia para el caudal de diseño será, como mínimo, de 50 años. También se tendrá en cuenta el caudal correspondiente a la condición de cauce lleno, es decir, el caudal tal con el que no se producen desbordes. Para este caso, se procederá en forma inversa: una vez encontrado el caudal por medio de los cálculos hidráulicos se deducirá su recurrencia.

En todos los casos, las cartas topográficas e imágenes deberán ser parte integral del informe y deberán incluir su escala y la cuadrícula con las coordenadas WGS-84 correspondientes.

Caudales y aforos: La información respecto a caudales pico podrá ser obtenida (cuando exista) de los aforos realizados por organismos privados o públicos debidamente reconocidos.

Para el cálculo de valores extremos deberán incluirse la serie de datos cronológicos, la serie de máximos seleccionada (máximos anuales o serie parcial) y la metodología de cálculo de valores extremos para la recurrencia asumida).


En caso de usar modelos de simulación numérica, deberá explicarse su adopción y funcionamiento e incluir los archivos de ingreso y salida de todos los escenarios simulados. El mismo deberá ser de uso común y reconocido en la industria.

Diseño y Cálculo del Caudal Máximo: Si no existieran aforos, y debiera inferirse el caudal en función de la lluvia, se deberá incluir la siguiente información básica:

- Los registros cronológicos de precipitación de la estación más cercana al cruce.
- La serie de tormentas máximas seleccionada (máximos anuales o serie parcial).
- La metodología de cálculo de la relación Intensidad vs. Duración vs. Recurrencia.
- El procedimiento de extrapolación para recurrencias no abarcadas en la serie original.
- Curvas y ecuaciones I-D-R.

Los escenarios a simular son dos:

- Caudal para una recurrencia mínima de 50 años.
- Caudal para la situación de cauce lleno, sin desbordes.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 17 de 107

En caso de usar modelos de simulación numérica, deberá explicarse su adopción y funcionamiento e incluir los archivos de ingreso y salida de todos los escenarios simulados. El mismo deberá ser de uso común y reconocido en la industria.

**Cálculos de Erosión / Sedimentación:**

En forma complementaria a los cálculos hidráulicos, deberán realizarse los correspondientes cálculos de erosión o sedimentación para evaluar los siguientes efectos en forma cuantitativa:

- Erosión en profundidad. Se calculará la socavación máxima de los lechos para poder garantizar la tapada mínima sobre el Gasoducto si correspondiese. Se deberá incluir una descripción del método o fórmula utilizada y su justificación.
- Erosión en las márgenes. Primero se evaluará la existencia o no de erosión, siguiendo el criterio de la fuerza tractiva, en base a la inclinación de los taludes obtenidos del relevamiento topográfico y el valor de la densidad y el ángulo de fricción interna del material de las márgenes obtenidas de los ensayos geotécnicos. Si existe erosión, se deberá evaluar si alcanzan a afectar o descubrir la zona de la bajada de cañería o “cuello de ganso” antes del cruce.

**Cálculos Hidráulicos:**

Una vez obtenidos el caudal y las características topográficas de las cuencas y ríos, se deberá calcular los tirantes y velocidades máximas de escurrimiento a esperar en los siguientes lugares:

El perfil longitudinal del río, con un mínimo de 50 m relevados topográficamente aguas arriba y 50 m aguas abajo

Todas las estructuras componentes del proyecto deberán tener una planilla con las coordenadas Georeferenciadas de sus vértices y puntos significativos para el correcto replanteo de las obras. Estas planillas deberán figurar en los planos.

En ésta etapa se deberán generar los listados, hojas de datos y especificaciones de materiales menores (de menor tiempo de provisión) de cada especialidad los cuales deberán estar sujetos a aprobación de YPFB TR para su posterior gestión de compra.


De la misma manera, en caso de no lograr ubicar un determinado material o equipo en el mercado, como parte del alcance será obligación del Contratista evaluar y proponer materiales o equipos alternativos equivalentes, para lo cual deberá generar la especificación técnica, elaborar planos típicos y otros documentos necesarios para la adquisición satisfactoria de los mismos.

La ingeniería de detalle estará concluida cuando el Contratista haya presentado el 100% de los documentos y planos generados en esta etapa y los mismos estén aprobados por YPFB TR para construcción.

Será responsabilidad del Contratista, la provisión de todos los recursos necesarios (en ciudad y en campo) para la ejecución del presente ítem: personal, logística, equipos, materiales e insumos en la cantidad necesaria para el cumplimiento oportuno de los hitos definidos anteriormente, tomando en cuenta los Requisitos de GSSM y RSE para contratista, la habilitación del personal y equipos de campo.

YPFB TR no será responsable, por posibles errores u omisiones del Contratista en la ingeniería elaborada que se manifiesten en la etapa de construcción por lo que no se reconocerá pagos adicionales por correcciones, ajustes o complementaciones al diseño inicialmente realizado y aprobado.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 18 de 107

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
A.2	Ingeniería Detalle	Global	1

**Medición:** Este ítem se cancelará de forma mensual por avance efectivamente ejecutado.

El avance ejecutado será calculado contabilizando los documentos y estado de los mismos, en base a la lista maestra de documentos de ingeniería de detalle elaborada por el Contratista la cual deberá indicar una ponderación individual de cada documento con relación al costo total de la ingeniería.

La lista maestra ponderada será revisada y aprobada por YPFB TR, de forma previa al inicio de la actividad de ingeniería, asignando en la misma la siguiente ponderación para cada documento de forma individual:

a) Etapa de revisión y aprobación (90%):

Para documentos (memorias de cálculo, informes, hojas de datos, etc.):

- 50% de avance, con la emisión del documento.
- 40% de avance, con la aprobación técnica del documento.

Para planos:

- 50% de avance, con la emisión del plano.
- 20% de avance, con la aprobación técnica del plano
- 20% de avance, con la aprobación de calidad.

b) Etapa de presentación final (10%):

10% presentación final de toda la ingeniería (documentos y planos aprobados) conforme lo establecido en el ITO 020.


## **B. PROCURA DE MATERIALES**

### **B.1 Equipos y Materiales Mecánicos**

### **B.2 Equipos y Materiales Eléctricos, Aterramiento, Protección Atmosférica y Protección Catódica**

### **B.3 Equipos y Materiales de Instrumentación, Control y Comunicación**

Es responsabilidad del Contratista la provisión de los materiales y equipos requeridos para la ejecución de todas y cada una de las obras que comprende el alcance del servicio a ser provisto en las diferentes especialidades, que no sean de provisión de YPFB TR indicado anteriormente (Punto 6), puestos en el lugar de la construcción. Será obligación del Contratista, proveer los materiales/equipos permanentes y/o consumibles de manera específica en los ítems de provisión de materiales de las diferentes especialidades o como parte del ítem de construcción (en ambos casos según especialidad), ver planilla referencial del Anexo E-3.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 19 de 107

La provisión de equipos y materiales en las diferentes especialidades, se realizará conforme las cantidades y especificaciones establecidas por la Ingeniería Básica y de Detalle a realizar por el Contratista, previamente aprobada por YPFB TR, siendo el listado de ítems y cantidades indicadas en el Anexo E-3 únicamente referencial.

Los Proponentes deberán considerar en su oferta las especificaciones técnicas, marcas y modelos de los diferentes equipos y materiales indicados en planilla referencial del Anexo E-3, mismas que deberán ser de igual o superior calidad.

Equipos, materiales y accesorios permanentes y consumibles en general y para todas las áreas/especialidades de alcance del servicio, deben ser provistos por el Contratista.

De manera enunciativa más no limitativa, en planilla del Anexo E-3 se incluye el detalle de equipos/materiales referenciales a proveer, siendo responsabilidad del Contratista toda la gestión de compra desde su etapa de cotización, gestión, transporte hasta su entrega y disposición en el lugar de la obra para su utilización en la construcción, el contratista previo a la adjudicación y emisión de orden de compra, deberá presentar a YPFB TR, para su aprobación la propuesta técnica, marca y modelo de los equipos/materiales a ser comprados.


**Como parte de la Provisión de material mecánico, es responsabilidad del Contratista la provisión del siguiente material, cuya longitud real para construcción saldrá de la ingeniería a desarrollar por el contratista:**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1	CAÑERÍA 8,625" OD, 0,322" WT, X42, C/R Tricapa	m	3.000

Como parte de la provisión de equipos de control, comunicación, redes y SCADA, es responsabilidad del Contratista la compra/adquisición de licencias que requieran para su desarrollo, programación y normal operación de los equipos provistos (con vigencia de al menos 2 años), como también el soporte técnico y garantía en cuanto a hardware, software y servicios requeridos de parte del Fabricante a YPFB TR, debiendo realizar a su costo la transferencia de las mismas a nombre de YPFB TR. Las licencias de manera referencial se listan en Anexo E-3.

Todo material consumible y/o temporal (electrodos, cepillos, discos, tubing de instrumentación y conectores de acero inoxidable, cinta aislante, estructuras de apoyo, aditivos para H°A°, neopreno, pernos de anclaje, planchas de nivelación, cemento, agregados, material de pruebas hidrostáticas como ciegos, juntas espirometálicas y espárragos, cañería para certificación de procedimiento de soldadura, calificación de soldadores y otros necesarios) y todos aquellos materiales permanentes que de manera específica están incluidos como responsabilidad de provisión por el Contratista.

El Proponente deberá estimar los montos por concepto de provisión de materiales en las diferentes especialidades e incluir el mismo en el ítem correspondiente de la planilla para la propuesta económica (Formato B-1). Para la provisión de materiales, se debe tomar en cuenta los plazos de los proveedores en concordancia con el cronograma de ejecución del servicio de construcción.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 20 de 107

Todos los equipos y materiales, según corresponda o aplique y de manera previa a su instalación deben ser inspeccionadas y probadas para que no presenten problemas en su operación posterior a la puesta en servicio, para tener un seguimiento de su calidad deben ser acompañados con su certificado de calidad de fábrica y pruebas respectivas. Siendo responsabilidad del Contratista la provisión de la documentación de calidad correspondiente para conformidad de recepción de YPFB TR, éste último podrá rechazar los mismos en caso de no cumplir con la especificación técnica de la ingeniería o la aprobada para compra en obra.

Los equipos, materiales y accesorios que haya sido recepcionados, inspeccionados y aceptados, por el Contratista, están bajo su responsabilidad, tomando a su costo todas las precauciones necesarias de seguridad en el manejo como la custodia de los mismos, disponiendo de espacios suficientes para su almacenaje temporal, aptos según tipo de equipo/material. La custodia de los equipos/materiales instalados o de permanencia en los sitios de la obra será cedida a YPFB TR con la suscripción del acta de recepción provisional del área específica involucrada, en caso de equipos/materiales sobrantes, la será con la devolución en Almacén de Terminal Arica de YPFB TR, posterior al balance de los mismos habiendo finalizado las obras.

Previo al inicio de las actividades relacionadas con la procura de materiales, el Contratista deberá elaborar y presentar un procedimiento específico a YPFB TR para su aprobación, incluyendo todos los pasos y/o etapas de la provisión desde su licitación hasta su recepción y cuidados en obra previo a su instalación, considerando todas las especialidades de alcance del servicio.

Para el proceso de recepción equipos, materiales, cañería y accesorios en general, tanto provistos por YPFB TR como por el Contratista, el Contratista deberá proporcionar a su costo y en el punto de entrega/recepción marcado, todos los recursos necesarios (personal calificado y no calificado, equipos de izaje, equipos de transporte, eslingas, accesorios, equipos e instrumentos a utilizar certificados, etc.), realizando la verificación cuantitativa y cualitativa de los equipos/materiales.


Todo equipo/material en tránsito deberá circular sin excepción con la documentación correspondiente, presentándola cuando así lo exija la inspección, personal de Seguridad o Policial u otro control, debiendo en casos de movimientos de cargas especiales u otras de tamaños/pesos considerables, realizar a su costo todas las gestiones ante los organismos respectivos (alcaldía, gobernación, instituciones, ABC Bolivia, etc.).

El Contratista deberá proporcionar e incluir como parte del costo de logística para el servicio prestado, en el punto de entrega/recepción previamente definido, todos los recursos necesarios (personal calificado y no calificado, equipos de izaje, equipos de transporte, eslingas, accesorios, equipos e instrumentos a utilizar certificados, etc.), y realizar la verificación cuantitativa y cualitativa de los equipos/materiales, como el traslado, descarga, custodia, almacenaje temporal, entre otros, hasta su implementación según sitio de obra.

Toda actividad de manipulación de materiales deberá ser ejecutada dando cumplimiento estricto a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR.

Para el control de cumplimiento, el Contratista realizará los registros correspondientes.

A continuación, los ítems resumen de control aplicables:

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 21 de 107

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
B.1	Equipos y Materiales Mecánicos	Global	1
B.2	Equipos y Materiales Eléctricos, Aterramiento, Protección Atmosférica y Protección Catódica	Global	1
B.3	Equipos y Materiales de Instrumentación, Control y Comunicación	Global	1

**Medición:** Para la cancelación del ítem, el Contratista deberá adjuntar toda la documentación de calidad, ensayos, pruebas, entre otros a YPFB TR. en sitio de obra.

#### **B.4 Equipos y Materiales por Compras Delegadas**

Actividad que comprende:

- Gestión de compra
- Seguimiento de la provisión
- Control de calidad
- Transporte hasta la obra
- Recepción y almacenaje en obra

De todo material faltante necesario para la conclusión de la obra de todas sus especialidades: Mecánica, eléctrica, civil, instrumentación, protección catódica u otro.

Para la provisión de materiales se deberá tomar la provisión necesaria relativa al tiempo de fabricación, transporte nacional e internacional y nacionalización, de modo que todo el proceso se desarrolle dentro del cronograma de obra previsto para esta actividad. No se reconocerán gastos extraordinarios por transporte aéreo ni compras especiales por compras retrasadas atribuibles al Contratista.

El material y equipo a proveer por el Contratista será todo el material faltante restante necesario para la obra.

El material consumible necesario para la ejecución de todas las actividades de todas las disciplinas (de construcción) deberá ser provisto por el Contratista cuyo costo deberá ser incluido dentro de los precios unitarios de cada actividad específica.


Para efectos de facturación por la provisión a realizar se empleará el criterio de compra delegada, para lo cual YPFB TR cancelará al Contratista el monto que resulte de adicionar el 25 % al importe neto del ítem facturado (siendo del 87 %).

En caso de generarse gastos por concepto de importación directa o nacionalización, los mismos deberán ser incluidos y presentados en el cálculo del ítem a certificar con todos los comprobantes.

Todos los ítems provistos deben contar con la correspondiente factura o nota fiscal.

En la planilla de cotización se tiene previsto un monto fijo. Este monto deberá permanecer fijo hasta la firma de contrato para ser empleado en la etapa de construcción conforme se realice la provisión. La



 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 22 de 107

referida cantidad indicada en Bs es de carácter referencial y de previsión presupuestaria para el contrato lo cual no representa de ninguna manera un compromiso u obligación de pago para YPFB TR.

Queda establecido que el Contratista será responsable de proponer y obtener la mejor alternativa técnico económica del material a proveer presentando mínimamente tres cotizaciones de forma conjunta a la solicitud de autorización de compra. Toda provisión o compra delegada deberá ser autorizada por YPFB TR

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
B.4	Equipos y Materiales por Compras Delegadas	Global	1

**Medición:** La certificación se realizará de forma mensual de acuerdo a la provisión efectuada.

La medición se realizará calculando la proporción del monto de la provisión Vs. el monto total previsto del ítem.

Para la certificación de la provisión realizada, el Contratista deberá elaborar la lista detallada del material provisto con el precio unitario de cada ítem adjuntando al mismo tiempo el respaldo correspondiente (Factura o nota fiscal).

## C. CONSTRUCCIÓN

Según se describió en los antecedentes del presente documento, de forma posterior al diseño, el Contratista deberá realizar la construcción del **Gasoducto Alto Beni - Caranavi**.

A continuación, procedemos a describir el alcance específico que las Empresas Proponentes deben tomar en cuenta para la elaboración de su propuesta técnico – económica como así también para la ejecución del servicio en caso de adjudicación.


### C.1 LOGÍSTICA PARA CONSTRUCCIÓN

Conjunto de actividades que serán comunes y compartidas para la ejecución de todas las tareas de construcción, pruebas y puesta en marcha del nuevo Gasoducto según alcance descrito en el alcance general y planilla de cotización.

Forman parte de este grupo las siguientes actividades:

#### C.1.1 Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra

Dentro de este ítem, se deberá incluir la movilización de todo el personal asignado a la obra de acuerdo al listado de personal asignado a la obra. El Contratista debe tomar en cuenta que, para movilizar su personal, éste debe estar completamente habilitado por YPFB TR según lo estipulado en los Requisitos de

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 23 de 107

GSSM y RSE para contratistas. Con el objeto de resguardar la seguridad del personal movilizado/desmovilizado, el medio de transporte a utilizar deberá también cumplir con los requisitos de GSSM y RSE para contratista y leyes nacionales de transporte.

El Contratista será responsable del carguío, transporte, des-carguío y manipulación, desde su base de origen hasta el lugar de la obra, de todos los equipos a emplear en la construcción (livianos, semipesados y pesados). Al igual que para el personal, el Contratista debe tomar en cuenta que éstos equipos deben cumplir los requisitos de seguridad establecidos en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.

Así mismo el Contratista será responsable de transportar todos los materiales necesarios para la implementación de sus campamentos provisionales, oficinas de construcción, talleres de producción y mantenimiento, almacén de materiales permanentes y consumibles, además de todos los equipos, enseres de campamento, elementos comunes y especiales que se requieran para la buena y oportuna ejecución de los trabajos de construcción.

Prevía a la ejecución de cualquiera de los puntos citados anteriormente, el Contratista debe presentar su Carpeta de Inicio con los respectivos planes y procedimientos preliminares para aprobación por parte de YPFB TR El contenido de esta carpeta de inicio se indica en el Punto 13. Planes a presentar por parte del Contratista.

Tomar en cuenta que la movilización será autorizada por YPFB TR cuando el Contratista tenga habilitado y certificado el campamento de construcción.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.1.1	Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra.	Global	1

**Medición:** La Movilización realizada se medirá de forma mensual en función al porcentaje efectivamente movilizado de equipos y personal, desde su base hasta el lugar de la obra.


La ponderación respectiva se realizará tomando como base el listado de personal y equipo asignado presentado en la propuesta técnica.

Para la certificación de personal y equipo movilizado, el requisito indispensable es la presentación de la documentación de habilitación del mismo en sitio por parte de YPFB TR

#### **C.1.2 Instalación de Campamento, Áreas de Almacenaje Temporal de Cañería, Obrador y Talleres.**

El Contratista deberá proveer uno o más campamentos temporales, mientras duren los trabajos de construcción del Gasoducto, hasta la puesta en marcha del mismo.

El campamento deberá estar ubicado cerca del lugar de trabajo, aprovechando en lo posible la infraestructura existente en la zona, de modo de que el tiempo de transporte diario desde y hacia la obra sea el mínimo posible. Este campamento como mínimo deberá cumplir de forma permanente con los siguientes requisitos:

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 24 de 107

- Dormitorios adecuados para el descanso del personal. (con aire acondicionado y/o calefacción dependiendo de la temperatura ambiente local)
- Baños individuales y batería de baños, en la cantidad necesaria en función a la cantidad de personal.
- Dotación permanente, a todo el personal, de artículos de aseo personal: papel higiénico, jaboncillos, entre otros.
- Cocina y comedores para todo el personal.
- Alimentación para todo su personal (desayuno, almuerzo y cena)
- Área de lavado, secado y planchado de ropa de todo el personal.
- Facilidades de enfermería y primeros auxilios para todo el personal.
- Facilidades de recolección, almacenaje, eliminación y evacuación de los diferentes tipos de residuos generados: sólidos y líquidos que producirá el campamento.
- Señalización de información y seguridad.
- Sala de recreación y TV - Video para todo el personal.
- Parqueo vehicular.

Los puntos arriba mencionados deben cumplir con lo establecido en el documento: Requisitos de GSSM y RSE para contratista de YPFB TR y las normas aplicables vigentes de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

Será responsabilidad del Contratista ubicar el lugar adecuado para la instalación del campamento; suscribir el contrato de alquiler del lugar con sus propietarios y solicitar de éstos el permiso o autorización escrita para realizar la adecuación y/o mejoras de las instalaciones.


Antes de proceder a la construcción del campamento, además de elaborar las preventivas ambientales, se deberá presentar un plano mostrando la distribución de todas las facilidades requeridas tomando en cuenta la superficie mínima de dormitorio requerida por persona (m<sup>2</sup>/persona) para la revisión y aprobación por YPFB TR

Todos los servicios (agua, energía eléctrica, acondicionador de aire frío/caliente, baños, sistemas de drenaje sanitario, otros) deberán ser dimensionados de forma apropiada en función a la cantidad prevista de personal usuario.

Según lo indicado anteriormente, la provisión de la alimentación para todo el personal, forma parte del alcance de este ítem. La alimentación deberá ser proporcionada de forma diaria y consistirá mínimamente de: desayuno, almuerzo y cena. El menú diario deberá ser elaborado y supervisado periódicamente por un profesional Nutricionista con el objeto de garantizar la calidad y aporte nutritivo de los alimentos requerido para el trabajador.

De la misma manera, dentro del alcance del presente ítem, el Contratista deberá realizar el transporte de personal de obra, disponiendo para el efecto la cantidad suficiente de microbuses para el recojo del personal de las comunidades y campamentos, traslado a la obra, retorno a campamento y a las comunidades. Los microbuses utilizados para el transporte del personal, deben ser aprobados para ingreso a obra dando cumplimiento a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.

Con carácter mandatorio, dentro del alcance de este ítem, desde el inicio de las actividades de construcción hasta la desmovilización total, **el Contratista deberá proveer una ambulancia con chofer y médico permanente de forma independiente a la cantidad de personal.** De la misma manera, en el campamento de obra deberá habilitar un consultorio médico con todas las facilidades, instrumental y medicamentos en la cantidad necesaria para realizar la atención médica al personal.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 25 de 107

En el entendido que la cantidad de personal residente en campamento es variable en función al inicio y conclusión de las distintas fases, al incrementarse la cantidad de personal deberá incrementarse también la cantidad de ambulancias, aplicándose en todo momento lo indicado en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR

El consultorio médico del campamento debe tener lo necesario (equipamiento, medicamentos, consumibles, otros) en la cantidad suficiente para efectuar atenciones de primeros auxilios y consulta externa general.

Será responsabilidad del Contratista la provisión de todos los insumos necesarios para el buen funcionamiento del campamento durante todas las etapas establecidas en el contrato de construcción del Gasoducto. La provisión de agua (potable y de servicios), energía eléctrica, control y comunicación deberá ser de forma continua durante 24 horas al día.

**NOTA: La movilización de todo el personal de obra a la zona del proyecto no será autorizada por YPFB TR mientras los campamentos no cuenten con la aprobación correspondiente.**

Todo el personal y equipo a emplear para la instalación del campamento deberá ser habilitado de forma previa al ingreso a campo por YPFB TR con las condiciones establecidas en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.


Dentro del alcance del presente ítem se ejecutará también la instalación de Faenas de Construcción que comprende todas las facilidades, construcciones temporales y auxiliares necesarias para el inicio del servicio de construcción en general.

Se debe tomar en cuenta que YPFB TR autorizará la movilización una vez se tenga como mínimo un 75% de cumplimiento promedio de todas las áreas involucradas, siempre y cuando las desviaciones identificadas no sean críticas ya sea en materia de seguridad (por ej. Riesgos eléctricos) o medio ambiente (por ej. disposición de aguas servidas). En consecuencia, el porcentaje mínimo de certificación y aprobación del campamento y del comedor es de 75%.

Queda establecido que el ítem estará concluido cuando todas las observaciones generadas en las inspecciones sean subsanadas y el check list alcanza al 100%. El porcentaje indicado será contabilizado tomando como base a los formularios: LS 001 (Lista de verificación de servicio de alimentación) y LS 022 (Inspección de campamento) del Sistema de Gestión de YPFB TR

Es importante indicar que, de forma independiente a la certificación efectuada, mensualmente se efectuarán inspecciones programadas para verificar el cumplimiento y mantenimiento de las exigencias de salud, seguridad y medio ambiente. Será obligación del Contratista mantener el mejor nivel de operación, mantenimiento y funcionamiento del campamento.

De forma complementaria a lo indicado, el alcance de la provisión a realizar incluye también: la provisión de recursos y habilitación del obrador, campamentos y oficinas, talleres mecánicos, eléctricos, de soldadura, de pre moldeados, taller de armado de fierros, laboratorios, bodegas, almacenes, comedores, carpintería, parqueos vehiculares, área de acopio temporal de residuos, residuos peligrosos, áreas de combustibles y lubricantes, generadores, tanques de agua potable, planta depuradora de aguas residuales o tanques de almacenamiento temporal, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, aire acondicionado, aterramiento, pararrayos, antenas de comunicación, sistema de transferencia de datos, batería de baños, ambientes especiales para cilindros de gas, oxígeno, gammagrafía, buzones de excedentes de movimiento de tierras, señalización general, etc.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 26 de 107

El Contratista deberá disponer en un área cercana a la ejecución de la obra de oficina técnica para su personal staff/Coordinación de obra, cumpliendo con los requisitos de GSSM y RSE para Contratistas vigente de YPFB TR, como también los requerimientos para la ejecución de sus actividades (Escritorios, sillas, estantes, internet, impresoras, papelería, material de escritorio, etc.).

Será responsabilidad del Contratista la habilitación de una sala de reunión (para uso del Contratista y YPFB TR) la cual dispondrá de una mesa de reunión con mínimo 12 sillas, proyector multimedia, pizarra acrílica, iluminación y tomacorrientes.

De manera independiente, el Contratista será responsable de proveer la oficina para YPFB TR, contando como alcance mínimo:

- Habilitación de oficina de construcción y baño higiénico para personal en un portacamp o contenedor de 12 m x 3 m (aproximadamente) u otra infraestructura disponible (sujeto a aprobación de YPFB TRANSPORTE S.A., disponiendo de: seis escritorios (mínimo de 1,2 m x 0,6 m) y seis sillas giratorias reforzadas, mesa redonda de 1,5 m, seis sillas para visitas, cuatro estantes (mínimo de 1 m x 2 m con divisiones y cajoneras), dos gabinetes de 3 compartimentos, aire acondicionado, proyector multimedia, impresora multifuncional con conexión WiFi a color y con escáner/copiadora, pizarra acrílica (mínima de 1,5 m x 1 m), marcadores (mas repuestos) y borrador, material de escritorio (engrapadora, perforadora, clips, hojas, etc.), iluminación, tomacorrientes en la cantidad necesaria, un refrigerador (11 pies min), mesa con jarra eléctrica, microondas, sandwichera, tazas, vasos, cubiertos y consumibles como: agua, café, té, leche, azúcar, mate, servilletas, entre otros.
- Disponibilidad de Internet WiFi (min. 20 Mbps).
- Limpieza diaria de las oficinas y baños y otros necesarios, tanto del Contratista como de YPFB TR Se debe realizar la dotación permanente de artículos de limpieza, como ser: papel higiénico, jabón líquido, toallas de papel, otros.
- Provisión de energía eléctrica para las oficinas (Contratista e YPFB TR)

El área designada al Contratista como YPFB TR, deberán contar con Vigilancia permanente (24 horas al día).


YPFB TR sugiere ubicar las áreas de campamentos en las localidades cercanas al área de influencia de la Obra.

Antes de proceder con la construcción del campamento o el inicio de cualquier actividad relacionada con la ejecución de obra, se debe aprobar las preventivas y el Lay-Out, describiéndose la provisión de los servicios básicos (agua, energía eléctrica, sistemas de drenaje pluvial y sanitario, recojo y disposición de residuos sólidos y otros) los cuales deberán ser dimensionados de forma apropiada y de acuerdo a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas, (LS022, LS001) para su aprobación y habilitación por YPFB TRANSPORTE S.A.

**NOTA. - La movilización del personal de obra a la zona del proyecto no será autorizada por YPFB TR mientras los campamentos no cuenten con la aprobación.**

Todas las construcciones temporales y los servicios de esta instalación de campamento, deberán cumplir con los Requisitos GSSM y RSE para Contratistas, instructivos, planes y procedimientos de YPFB TR

Para la medición del servicio indicado se empleará el siguiente criterio:

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 27 de 107

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.1.2	Instalación de Campamento, Oficinas, Áreas de Almacenaje Temporal de Cañería, Obrador y Talleres.	Global	1

**Medición:**

Con el objeto permitir al Contratista la operación, funcionamiento y mantenimiento diario de las condiciones iniciales de habitabilidad, alimentación, seguridad y otras exigidas en los Requisitos de GSSM y RSE para toda la infraestructura que compone el presente ítem, la medición del servicio para facturación se efectuará de la siguiente forma:

En etapa inicial (para el primer boletín de medición), con la aprobación del obrador, oficinas y área de almacenamiento, se cancelará como máximo el 60% del ítem multiplicado por la calificación obtenida en la lista de verificación (LS.022). El saldo restante de este ítem, será distribuido en la duración de la obra y cancelado de forma mensual en el desarrollo del proyecto, debiendo para esto, al cierre de cada mes posterior a la primera aprobación, realizar la validación de la aprobación por YPFB TR manteniendo mínimamente el 95% de calificación para la certificación del mes (sin desviaciones críticas).

Es importante indicar que, de forma independiente a la certificación, mensualmente se realizaran inspecciones y auditorias programadas y no programadas para verificar el cumplimiento y mantenimiento de las exigencias de salud, seguridad y medio ambiente. En consecuencia, el Contratista deberá proporcionar y mantener el mejor nivel de operación, higiene y funcionamiento del campamento para no resultar afectado en la medición mensual del servicio.


**C.1.3 Provisión de Combustible (gasolina) para YPFB TRANSPORTE S.A.**

Que comprende la provisión de gasolina por parte del Contratista al personal de YPFB TR, esto durante el desarrollo de todo el proyecto. La provisión será efectuada de forma diaria, en el tanque del vehículo, a solicitud de YPFB TR. El control sugerido (a consensuar) es a través de tickets o vales de combustible, con la fecha, cantidad (litros) y firma del solicitante, además de la placa del vehículo al cual se está entregando. Para efectos de facturación, al final de cada mes, el Contratista elaborará una planilla detallada (con los respaldos correspondientes) de la cantidad acumulada de litros de gasolina entregada.

Para efectos de facturación por la provisión de combustible se cancelará al Contratista el monto que resulte de adicionar el 25 % al importe neto del ítem facturado (siendo del 87 %). No se reconocerá ningún importe adicional por este ítem.

En caso que la empresa de Fiscalización (Empresa terciaria) necesitara de combustible, será un acuerdo entre partes, para el buen desarrollo de las obras.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 28 de 107

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.1.3	Provisión de Combustible (Gasolina) para YPFB TR	Litros	25.200,00

**Medición:** La medición se realizará de forma mensual de acuerdo a la provisión de combustible por litros consumidos.

Para la certificación de la provisión, el Contratista deberá elaborar y presentar una lista detallada del consumo diario de combustible provisto. Este listado deberá ser aprobado por YPFB TR en obra.

#### C.1.4 Desmovilización

Esta actividad, inversa de la movilización, deberá efectuarse de acuerdo a lo especificado en la Licencia Ambiental y documentos Anexos, contempla el retiro de todas las edificaciones temporales en todos los frentes de trabajo instalados: campamentos, comedores, depósitos, centros de acopio, obradores y toda edificación o sitio instalado como soporte temporal para la construcción.

Todas las edificaciones y estructuras deberán ser retiradas en su totalidad para posteriormente proceder a la restauración de las áreas afectadas o utilizadas. La desmovilización debe realizarse de acuerdo a un Plan elaborado previamente por el Contratista y aprobado por YPFB TR

Dentro de esta actividad se debe considerar también la desmovilización de todo el personal y equipo movilizado en la etapa inicial del proyecto desde el lugar de la obra a la base de origen del Contratista.

Es parte del ítem de Desmovilización la Limpieza General del sitio de obras, y Limpieza General de emplazamiento de campamentos, obradores y otras instalaciones temporales.

Dentro de este ítem también se incluye la limpieza de todo el DDV donde se ha construido el ducto.

A la conclusión de la obra, de forma previa al inicio de la desmovilización, el Contratista deberá elaborar y presentar el **Plan de desmovilización de su personal y equipo**, este plan deberá ser aprobado por YPFB TR


Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.1.4	Desmovilización	Global	1

**Medición:** Este ítem se cancelará de forma mensual por avance porcentual certificado de personal y equipo efectivamente desmovilizado.

La actividad estará concluida una vez se verifique que el área de los campamentos y toda área utilizada en la construcción del Gasoducto se encuentre completamente libre de construcciones y cercas temporales con la restitución a la condición inicial (o mejor) antes del uso.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 29 de 107

Un documento indispensable para la certificación y cierre de este ítem es el cierre de las preventivas ambientales, certificando la ejecución de todas las actividades de restauración especificadas en los documentos que hacen a la Licencia Ambiental y preventivas ambientales.

Para esta actividad, el Contratista debe presentar un documento firmado por el (los) propietario(s) de los terrenos certificando la conformidad de recepción de los mismos, como así también los comprobantes de pago de alquiler correspondientes, a cuya verificación YPFB TR se libera de cualquier tipo de responsabilidad.

El Contratista deberá acreditar también el pago de los beneficios sociales y salarios a todo el personal desmovilizado hasta 15 días antes de la presentación de la Planilla Final.

## **C.2 OBRAS CIVILES**

### **C.2.1 Construcción del derecho de vía (DDV)**

El Contratista deberá construir el DDV, de un ancho de 13 metros, según los típicos de la ingeniería para lo cual deberá proveer en el lugar de la obra todos los recursos necesarios para la actividad: Personal, equipo, herramientas y consumibles y tomar todas las previsiones necesarias en materia de seguridad.

El término Construcción del DDV comprende la construcción (apertura) de un derecho de vía.

Para obtener la autorización de inicio de esta actividad, el Contratista será responsable de realizar un relevamiento del DDV y contar con las preventivas, plan de accesos (consensuado con el área social, vecinos y autoridades de las comunidades) aprobadas por YPFB TR

El Contratista será responsable del retiro de cercos, alambrados o barreras existentes que delimitan propiedades privadas por las que atraviesa el DDV. A la conclusión de la actividad, en la etapa de restauración el Contratista deberá reponer los cercos, alambrados u otras infraestructuras afectadas, en iguales y/o mejores condiciones originales. El costo de las reposiciones y reparaciones deberá ser incluido en el precio unitario de la actividad a cotizar.


Todas las actividades de construcción del derecho de vía, deberán efectuarse siguiendo un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones técnicas de construcción definidas en la ingeniería y aprobado por YPFB TR

El replanteo topográfico forma parte del alcance de este ítem, para lo cual, el Contratista demarcará los límites laterales del DDV con estacas pintadas de blanco, identificando además progresivas kilométricas cada 50 metros, en ambos lados del DDV.

La construcción del DDV comprende la ejecución de todas las actividades de: movimiento de tierra, corte de terreno, nivelación, relleno, desmonte, desmalezado, limpieza superficial, retiro, disposición final de escombros y toda actividad relacionada para terminar la apertura del DDV.

Como parte del alcance del presente ítem y a su costo, el Contratista deberá también construir y/o habilitar ensanchar y/o nivelar los caminos de acceso temporal (nuevos o existentes) que precisará para las tareas de logística y transporte propias de la construcción. Las tareas rutinarias de mantenimiento, así como también el regado diario (con agua para disminuir la contaminación ambiental por polvo) de estos caminos también forman parte del alcance. Los costos de construcción, habilitación y mantenimiento permanente de estos caminos temporales, como Las gestiones de autorizaciones y pagos respectivos por el uso de estos caminos de acceso, será responsabilidad del Contratista y deberán ser incluidos en el precio unitario ofertado de la actividad de apertura de DDV.

Luego de concluidas las actividades de construcción, de forma previa a la desmovilización, dentro del alcance de la presente actividad, el Contratista deberá restaurar los caminos de acceso construidos y/o

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 30 de 107

intervenidos, dejando éstos en iguales o mejores condiciones que las que tenían antes de la intervención. Todo esto de acuerdo a lo indicado en la preventiva ambiental a preparar de forma anticipada.

Las áreas fuera del DDV que sean utilizadas por el Contratista, excedentes al ancho indicado en los planos de ingeniería (13 metros), como ser: áreas de acopio temporal, bancos de préstamo, lugares de retorno vehicular y otros deben tener la aprobación de los propietarios y/o autoridades locales antes de que sean intervenidas. Será responsabilidad del Contratista hacer las gestiones, suscribir convenios, contratos y realizar todos los pagos que sean necesarios para el uso temporal de éstas áreas fuera del DDV.

Todas las actividades de construcción del derecho de vía, deberán efectuarse siguiendo un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones técnicas de construcción definidas en la ingeniería y aprobado por YPFB TR

Cualquier modificación a la ruta definida en los planos de planta y perfil debe contar con autorización escrita de YPFB TR

Al ejecutar esta actividad se debe prever la transitabilidad segura de los equipos de construcción sobre el DDV (liviano, pesado, otros). En caso de que equipo pesado o liviano tenga que pasar por encima de tuberías existentes aéreas o enterradas, se debe proteger las mismas en base a un procedimiento específico el cual deberá indicar las medidas a tomar en base a memorias de cálculo y planos típicos para enterrar y/o proteger la cañería sin causar daño físico alguno. Este procedimiento debe ser previamente aprobado por YPFB TR

De la misma manera y para evitar reclamos de orden social, al momento de realizar el movimiento de tierra o desmalezado propias de la actividad se deberá tener el cuidado suficiente de que el material generado (suelo vegetal, escombros, maleza, otros) sea acomodado dentro del límite del ancho del DDV establecido en los planos de ingeniería. Para el caso de sectores donde se tenga que realizar cortes en terrenos, la carga resultante del corte deberá ser desplazada de una forma segura evitando obstaculizar o saturar cursos de agua naturales aplicando para el efecto las mejores prácticas ambientales.

El avance de esta actividad debe estar de acuerdo al cronograma contractual. En caso de identificarse desviaciones o retrasos que incidan en el plazo de la obra, el Contratista deberá efectuar las acciones correspondientes necesarias para revertir o compensar este retraso y poder cumplir el plazo contractual.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.1	Construcción del Derecho de Vía (DDV)	m	36.000,00


**Medición:** Estas actividades se cancelarán mensualmente por metro de Derecho de Vía efectivamente adecuado y terminado.

Se entiende que el DDV está terminado cuando el mismo está nivelado, limpio (libre de escombros) y señalizado (con estacas de progresiva cada 50 metros), con un ancho de 13 metros y se encuentra listo para el inicio de las actividades de distribución de cañería.

Para la cuantificación de la longitud neta facturable de este ítem a la conclusión de la obra; se debe descontar la longitud que abarcan las instalaciones superficiales y cruces especiales (de ríos, quebradas, caminos, carreteras, cruce áreas pobladas, etc.) de acuerdo a las siguientes expresiones:

**Longitud facturable (m) = Longitud total DDV construido (m) – longitud total inst. sup y cruces esp. (m)**

En la etapa de cierre del volumen de obra ejecutado de habilitación y apertura de derecho de vía, la longitud total facturable (de ambas actividades) será equivalente a la **longitud desarrollada del DDV construido, medida sobre la superficie del terreno** desde la junta monolítica en la trampa lanzadora hasta la junta monolítica de la trampa receptora para cañería de 8 y 6 pulgadas.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 31 de 107

#### **C.2.2 Excavación de Zanja en Terreno Normal**

#### **C.2.3 Excavación en Zanja de Terreno Pedregoso y Roca Fracturada**

#### **C.2.4 Excavación de Zanja en Terreno Agrícola**

#### **C.2.5 Excavación de Zanja en Terreno Rocoso**

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y ejecución de las actividades de excavación de la zanja para la instalación de la cañería en toda la extensión del DDV.

La actividad deberá realizarse de acuerdo a un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones establecidas en los documentos, Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR, planos de ingeniería, típicos de zanja y en la normativa aplicable, ejecutando además los ensayos necesarios. Este procedimiento debe ser aprobado por YPFB TR

El replanteo del eje de la zanja forma parte del alcance del presente ítem y deberá efectuarse con personal calificado y equipo calibrado y certificado (estación total) siendo el mismo de forma continua en toda la extensión del DDV. Se demarcará el mismo con estacas de madera con la separación adecuada.

Al igual que para la actividad de habilitación y construcción del DDV, de forma previa al ingreso de la maquinaria para la excavación, el Contratista deberá tomar todas las previsiones necesarias en materia de seguridad: sondeos, protección, señalización, supervisión permanente y toda medida necesaria orientada a evitar daños a cualquier instalación aérea o enterrada. De la misma manera deberá realizar las averiguaciones y tomar las previsiones necesarias para sectores donde existan ductos de agua potable, agua de riego, alcantarillado, electricidad, fibra óptica u otro) que interfieran, puedan ser afectados o puedan afectar la futura instalación de la cañería.

La excavación de zanja en relación a la actividad de revestimiento de juntas no deberá alejarse en una distancia mayor a 2.000 metros continuos (esta distancia u orden de ejecución de actividades puede ser modificada de acuerdo a una planificación coordinada y aprobada por YPFB TR).


Para la elaboración del procedimiento específico y excavación de la zanja, el Contratista debe aplicar las recomendaciones establecidas en el EEIA del proyecto, preventivas ambientales y de seguridad.

Por razones de seguridad, con el objeto de evitar incidentes o reclamos de orden social por causa de las actividades de excavación y ZANJA ABIERTA en toda la extensión del DDV, el Contratista deberá aplicar todas las medidas preventivas que el caso requiera, como ser:

- Señalización permanente (con cinta, letreros, balizas, otros), diurna y nocturna
- Pasos peatonales temporales
- Rutas y facilidades de escape de zanjas
- Canales, zanjas de coronación u obras de protección de la zanja de corrientes generadas por aguas pluviales o provenientes de canales, quebradas, ríos cercanos
- Rutas alternativas para circulación de vehículos, peatones y animales

El listado anterior es de carácter referencial y deber ser completado por el Contratista en base a recomendaciones y acciones resultantes del análisis de riesgo específico de la actividad.

En caso estrictamente necesario por razones netamente constructivas, el eje del ducto podrá cambiar de hombro (de izquierda a derecha o viceversa), este cambio de hombro debe ser aprobado previamente por YPFB TR; además de ser claramente referenciado con estacas en el terreno para la actualización en los planos Conforme a Obra.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 32 de 107

Todos los cambios de hombro o cruces de líneas que se presentasen serán contabilizados como parte de la construcción de línea regular.

Como parte del alcance de la presente actividad, dentro de la práctica común constructiva y para facilitar el bajado de la cañería, para el cálculo del precio unitario de la actividad, se deberá tomar la previsión de que, en sectores donde el ducto a enterrar presente o contenga: curvas verticales, curvas horizontales, curvas combinadas, empalmes (tie in), otros que requiera; la zanja a excavar deberá ser más profunda y/o ancha según la necesidad propia de cada lugar (profundidad y ancho mayores en comparación a las dimensiones estándar establecidas en los planos típicos). Los costos de excavación de la zanja en éstos sectores lo largo de todo el DDV deberán ser incluidos en el precio unitario de la actividad por cuanto no se reconocerán ni aprobarán pagos adicionales por excavaciones de zanja.


De la misma manera, para el cálculo del precio unitario de la actividad, el Proponente deberá tomar en cuenta según la visita de campo la existencia de áreas pobladas, o sectores donde, por razones de seguridad u otra restricción la excavación de zanja deberá realizarla de forma manual.

Para la ejecución y medición del volumen de trabajo ejecutado se deberán aplicar los siguientes conceptos y definiciones:

- **Terreno Normal:** Suelo de naturaleza, arenosa o arcillosa u otra, cuya composición tenga un valor menor al 60% aproximado (del volumen total extraído) de piedras con un tamaño promedio menor a 10 cm de diámetro.
- **Terreno Pedregoso y roca fracturada:** Suelo cuya composición tenga un valor igual o mayor al 60% aproximado de piedras (del volumen total extraído) con un tamaño promedio mayor de 10 cm de diámetro. En esta categoría se incluye también todo terreno conformado por rocas blandas, laminares, deleznales y/o material pétreo meteorizado por intemperismo y exposición a los agentes naturales, donde sea evidente la disminución de la eficiencia de las máquinas de excavación, pero pueda trabajarse en la excavación mediante el uso de baldes para roca.
- **Terreno agrícola:** Suelo cuyo uso está dedicado a cultivos de cualquier tipo. La cobertura mínima de cañería a instalar será de 1.20 m
- **Terreno Rocoso:** Terreno que presente roca y que no permita la excavación con equipo convencional y sea necesario el uso de equipo adicional como ser: martillos neumáticos, Ripper o Balde para roca.

En la etapa de diseño (típicos) y de construcción del gasoducto, la excavación de zanja deberá realizarse para garantizar la cobertura mínima de la cañería; que de manera general deberá atender las siguientes condiciones las cuales deberán ser incluidas en el precio unitario de la actividad:

- Áreas de línea regular con terreno común: 1,00 m
- Áreas de agricultura mecanizada 1,20 m
- Áreas urbanas, Áreas de localización de Clase 3, industriales o con probabilidad de ocupación urbana: 1,50 m
- Cruces especiales (según planos de ingeniería para cada caso)
- Áreas con terrenos rocosos: 0,60 m
- Áreas con terreno de baja consistencia (arenales): 1,20 m
- Áreas con existencia drenajes/irrigación o pequeñas quebradas, profundidad mínima de 1,50 m
- Sectores de cruces con líneas eléctricas de alta tensión: 1,50 m

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 33 de 107

Queda establecido que la cobertura del gasoducto se medirá desde la parte superior de la cañería hasta el nivel del terreno natural colindante a la zanja.

Para efectos de medición, los sectores donde el ducto nuevo se cruza con un ducto o instalación existente serán contabilizados como línea regular.

La medición del servicio propiamente dicho se realizará de acuerdo a las siguientes unidades:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.2	Excavación de Zanja en Terreno Normal	m	19.000,00
C.2.3	Excavación de Zanja en Terreno Pedregoso y Roca Fracturada	m	3.600,00
C.2.4	Excavación de Zanja en Terreno Agrícola	m	9.000,00
C.2.5	Excavación de Zanja en Terreno Rocoso	m	2.000,00

**Medición:** La excavación de zanja se pagará de forma mensual por metro lineal de zanja excavada en función al tipo de terreno, recibido y certificado por YPFB TR.

En caso de presentarse terreno con estratos heterogéneos, en coordinación con YPFB TR se deberá medir de forma aproximada la profundidad de cada estrato para poder calcular la proporción equivalente en (m) para uno u otro tipo de terreno de la zanja. Éste criterio aplicará sólo para la excavación en **terreno normal**.

El criterio de certificación deberá ser incluido en el procedimiento y registros de campo específicos de la actividad.

Para la cuantificación de la longitud neta facturable de este ítem a la conclusión de la obra, se debe descontar la longitud que abarcan las instalaciones superficiales y cruces especiales (de ríos, quebradas, caminos, carreteras, cruce áreas pobladas, etc.)

$$\text{Longitud facturable (m)} = \text{Longitud total DDV construido (m)} - \text{longitud inst. sup y cruces esp. (m)}$$


Se reitera que, en sectores con curvas verticales y horizontales, o en profundizaciones emergentes por la presencia de cañerías de agua, cruces con acequias, o infraestructura social; NO se reconocerá pago adicional por zanja excavada con anchos o profundidad por encima de lo establecido en los típicos.

En la etapa de cierre del volumen de obra ejecutado de bajado de tubería y tapado de zanja, la longitud total facturable será equivalente a la **longitud desarrollada del DDV construido, medida sobre la superficie del terreno entre juntas monolíticas de inicio y fin**.

**NOTA:** Para efectos de Cotización la longitud de excavación de los terrenos expresada en la planilla es **referencial**, por lo que en la etapa de la ingeniería y construcción se tendrán las cantidades exactas a ser facturados.

#### C.2.6 Bajado de Cañería y Tapado de Zanja

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y ejecución de las actividades de bajado de cañería y tapado de zanja en toda la extensión del DDV.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 34 de 107

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico tomando en cuenta los factores de diseño, seguridad, medio ambiente, cama y cobertura inicial con material seleccionado, sin piedras, según los típicos de zanja correspondientes.

Solamente se podrán bajar a la zanja los tramos de tubería cuyo revestimiento haya sido satisfactoriamente inspeccionado con detector de fallas (Holiday Detector certificado) y en caso de encontrarse fallas en el revestimiento, estas deberán ser reparadas en su totalidad.

La inspección de fallas de aislamiento se realizará con Holiday Detector en el momento de bajar la tubería, es decir inmediatamente antes de que la tubería sea emplazada en zanja. El voltaje se calcula según las recomendaciones y especificaciones del fabricante. El Holiday Detector será calibrado previamente mediante el Jeep Meter, verificando la cantidad de voltaje requerida, esta calibración se realizará al inicio de la jornada en los días en que se fuera a realizar el bajado y en caso de que se detecte fallas o discontinuidad en el Jeep Meter, deberá el Contratista de disponer de otro equipo para la calibración del Holiday.

La velocidad de desplazamiento del Holiday Detector no deberá ser superior a los 30 cm/s. Así mismo no se debe dejar más que un breve tiempo el equipo móvil sobre un punto fijo del recubrimiento de cañería.

YPFB TR deberá inspeccionar y aprobar los tramos que estén aptos para ser bajados a la zanja. El bajado de los tramos se efectuará en presencia de YPFB TR y luego de haber pasado el detector de fallas de revestimiento en toda su longitud, reparado y una vez verificado que la cama de arena de 20 cm del fondo de zanja esté bien conformada. En terrenos rocosos, previamente a la conformación de la cama de arena, se deberán instalar bolsas de arena debajo y a los costados de la cañería.

En caso de que se observe que durante el bajado de la tubería ésta sufrió raspones o daño al revestimiento se deberá pasar nuevamente el detector de fallas y realizar las reparaciones necesarias.

Para el bajado de cañería, se deberá prever el uso de tres puntos de apoyo y uno de sujeción en todo momento como mínimo. El procedimiento deberá especificar a través de una memoria de cálculo la distancia máxima permisible de separación entre puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en la tubería.


En lo que respecta al tapado, la actividad deberá realizarse de acuerdo a un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones establecidas en los documentos, planos de ingeniería, típicos de zanja y en la normativa aplicable, este procedimiento debe ser aprobado por YPFB TR

De forma referencial, las sub-actividades a ejecutar, son:

- Bajado de cañería a la zanja
- Relevamiento topográfico georeferenciado de la cañería en zanja y de todas las juntas soldadas (determinación de coordenadas x,y,z para inclusión en planos conforme a obra y geodatabase).
- Provisión y aplicación, en el lugar de la obra, de material seleccionado sin piedra y/o zarandeado. (para asentamiento y pre tapado de la cañería en zanja)
- Provisión e Instalación de la cinta plástica de advertencia de acuerdo a especificaciones de YPFB TR (Peligro Gasoducto).
- Relleno y compactado de zanja.
- Conformación del lomo de pez en la superficie de la zanja
- Nivelación y limpieza final del área intervenida.
- Otros relacionados.

En caso de que el material seleccionado sea adquirido de un banco de préstamo local, éste deberá contar con la licencia ambiental vigente y con todos los permisos de los propietarios; sean estos públicos, privados o comunitarios. La gestión y pagos por la obtención de los permisos, del material, del zarandeo, del transporte y de toda actividad relacionada serán por cuenta del Contratista.

Antes, durante o después (según defina el Contratista en Coordinación con YPFB TR) de realizar el tapado de la zanja en terrenos con pendientes naturales, el Contratista deberá construir los diques de zanja, así

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 35 de 107

como toda obra y medida de mitigación establecida en el plan de Restauración y Control de erosión. El alcance y costo de éstos diques se encuentra definido como actividad específica del control de erosión.

Para evitar posibles daños a terceros y prevenir accidentes, toda zanja abierta deberá ser tapada en el menor tiempo posible no debiendo existir además una longitud abierta mayor a 2000 m.

De la misma manera, para evitar posibles daños del revestimiento en la base de la cañería por efectos de la dilatación longitudinal térmica, la zanja deberá ser tapada en un plazo no mayor a las 24 horas luego de haberse efectuarse el asentamiento de la cañería en la zanja sobre el material seleccionado.

En sectores con nivel freático alto o cursos de agua se deberán tomar las previsiones, con equipos y acciones que garanticen que la zanja, al momento del bajado de la tubería, se encuentre seca y adecuada para recibirla, además de prever si se deberá lastrar las tuberías en estos tramos según las especificaciones técnicas de lastrado.

El terreno en ambos lados de la zanja y en el ancho del DDV, será nivelado a satisfacción de la Inspección y del propietario u ocupante de la propiedad, de acuerdo al levantamiento de preventivas.

En caso de atravesar áreas agrícola-ganaderas, la terminación de la tapada será realizada con tierra de igual tipo que la capa superior de esos terrenos de cultivo o pastoreo, en un mínimo de 15 cm, debiendo retirarse el material pedregoso del lugar a satisfacción de la Inspección y del propietario u ocupante del campo.

En calles, caminos y rutas, el terreno y su superficie deberán ser compactados y recompuestos a su condición original, cuidando de nivelar el terreno de manera que permitan el normal escurrimiento de las aguas pluviales.

La actividad de bajado, conjuntamente con el tapado, no podrá estar alejada o separada en una distancia mayor de 1000 metros a la actividad de revestimiento de juntas.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.6	Bajado de Tubería y Tapado de Zanja	m	33.600,00

**Medición:** Este ítem se cancelará por metro lineal de tubería bajada y tapada previa certificación por YPFB TR.


Al igual que para las actividades de excavación, No se reconocerá pago adicional por el tapado de la zanja en sectores con sobre anchos constructivos en las curvas verticales ni horizontales, ni en profundizaciones para los cruces con otras instalaciones existentes o infraestructura social.

Para la cuantificación de la longitud neta facturable de este ítem a la conclusión de la obra; se debe descontar la longitud que abarcan las instalaciones superficiales y cruces especiales (de ríos, quebradas, caminos, carreteras, cruce áreas pobladas, etc.) de acuerdo a la siguiente expresión:

**Longitud facturable (m) = Longitud total DDV construido (m) – longitud total inst. sup y cruces esp. (m)**

En la etapa de cierre del volumen de obra ejecutado de bajado de tubería y tapado de zanja, la longitud total facturable será equivalente a **longitud desarrollada del DDV construido, medida sobre la superficie del terreno entre juntas monolíticas de inicio y fin.**



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 36 de 107

### C.2.7 Instalación de Cañería Aérea

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, tubería para recubrimiento, materiales para soporte tipo H, hormigón armado, cables, accesorios, herramientas, consumibles, pintura, entre otros insumos) y la ejecución de las actividades de instalación de cañería en áreas específicas donde el trazo de la cañería cruce lugares con una pendiente pronunciada (mayor a 30°), considerando recomendaciones de los estudios topográficos, geotécnicos, geológicos y cualquier otro análisis resultado de la ingeniería que justifique la instalación aérea, tanto en tramos de cañería de 8" como 6".

La instalación deberá contemplar el uso de soportes tipo H con bases de hormigón armado o soportes pilotados, de acuerdo con las recomendaciones de la ingeniería elaborada por el Contratista. Estos soportes deberán incluir los anclajes adecuados, que podrán ser mediante:

- Cables tensores con bloques de hormigón armado (tipo muerto), diseñados para resistir los esfuerzos de tracción del gasoducto en terrenos inclinados.
- Micropilotes de anclaje para evitar desplazamientos y garantizar estabilidad estructural.
- Pernos expansivos o resina epóxica, si el terreno presenta formaciones rocosas, asegurando la fijación en zonas de alto esfuerzo mecánico.
- Muros de contención con zapatas de hormigón, si la pendiente requiere estabilización adicional para mitigar riesgos de erosión y deslizamiento.

La actividad deberá realizarse de acuerdo a un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones establecidas en los documentos, Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR, planos de ingeniería, típicos, etc., además de los ensayos necesarios. Este procedimiento debe ser aprobado por YPFB TR.

La cañería aérea deberá contar con un sistema de protección anticorrosiva adecuado a las condiciones ambientales del área, el cual incluirá de manera general:

- Revestimiento con epoxi fusionado (FBE) o poliuretano (PU) para garantizar resistencia a la corrosión atmosférica y a la radiación UV.
- Cintas termocontraíbles en zonas críticas como soportes y anclajes para reforzar la protección en puntos de contacto.
- Protección mecánica con almohadillas de neopreno o poliuretano en los puntos de soporte, reduciendo la fricción y los efectos de dilatación térmica.


Se deberá considerar un sistema de protección catódica, con el uso de ánodos de sacrificio (magnesio o zinc) si los estudios determinan un riesgo significativo de corrosión en zonas de alta humedad o por interacción de la cañería con estructuras metálicas.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.7	Instalación de Cañería Aérea	m	2.000,00

**Medición:** Este ítem se cancelará por metro lineal de tubería aérea instalada con los soportes y accesorios indicados líneas arriba y establecidos previa certificación por YPFB TR.

Los requerimientos del presente ítem aplican para tramos de cañería de 8 y 6 pulgadas, teniendo para efectos de cotización y pago el mismo precio, función de la longitud ejecutada.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 37 de 107

Para la cuantificación de la longitud neta facturable de este ítem a la conclusión de la obra; se debe descontar la longitud que abarcan las instalaciones superficiales, cruces especiales (de ríos, quebradas, caminos, carreteras, cruce áreas pobladas, etc.) y tramo enterrado entre otros.

## C.2.8 Protección anti flotación de cañería

En la etapa de diseño de ingeniería, el Contratista presentará la Memoria de Cálculo del espesor de la chaqueta de hormigón, de tal forma que el peso combinado de chaqueta de hormigón y peso propio de la cañería impida que la cañería flote debido a la fuerza de empuje ejercida por el líquido del medio donde se encuentran alojados.

Este cálculo se realizará tomando en cuenta una cañería de 8" API 5LX42, wt 0.322" y cañería de 6" API 5LX42, wt 0,280" siendo esta la condición más crítica que puede acontecer en el proyecto.

La protección contra la flotación negativa se aplicará en sectores donde la cañería se instalará sobre terrenos o suelos naturalmente inundados. Para la definición de los sectores y las longitudes de cañería que precisan de protección anti flotación, en la etapa de diseño el Contratista deberá presentar un listado a detalle de los sectores y progresivas que, de acuerdo al estudio realizado, precisen ser protegidas. Luego de una evaluación conjunta de la recomendación, YPFB TR aprobará el listado según estudio.

La metodología que la empresa Contratista debe de usar para proteger contra la flotación negativa en cruces de ríos, quebradas, curiches, pantanos, donde el material del lecho es suelo erosionable, será mediante el uso de concreto armado, denominada chaqueta de concreto para el lastrado.

Como referencia para el cálculo de flotabilidad se realiza basado en la Norma NBR-12712/1993, ASME B31.8 y utilizar un factor de seguridad que garantice el análisis la memoria del cálculo. La resistencia característica del H°, para diseño y construcción será: H18 (180 kg/cm<sup>2</sup>).

El alcance de la actividad comprende la provisión de todos los recursos y la aplicación del H°A° según especificaciones de la ingeniería (dosificación, resistencia, ensayos, etc.) sobre la cañería.

Las actividades de excavación y tapado de cañería con protección anti flotación no forman parte del alcance de éste ítem ya que las mismas se ejecutarán, medirán y certificarán por separado con los ítems ya establecidos.

El alcance definido para la construcción de los cruces de ríos y quebradas ya contiene la instalación del lastre de H°A° en el ancho del cauce de agua.


Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.8	Protección Anti Flotación de Cañería	m	2.000,00

**Medición:** Este ítem se cancelará de forma mensual por metro de H°A° de lastre instalado sobre la tubería certificado por YPFB TR.

Nota: Las actividades de excavación, bajado de cañería, tapado de zanja y restauración se ejecutan y facturan por separado como actividad independiente aplicando la unidad correspondiente.

La actividad estará concluida cuando el Contratista presente todos los ensayos de rotura de probetas.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 38 de 107

### C.2.9 Señalización dentro del DDV

### C.2.10 Señalización dentro del DDV cada 500 m

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y ejecución de las actividades de Señalización definitiva del Derecho de Vía en toda la extensión del gasoducto.

Los postes o mojones de señalización deberán ser fabricados en base a los Típicos (según Planos Típicos del Anexos E-4 / E-5).

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico que incluya todas las actividades a desarrollar para la ejecución del presente ítem (replanteo topográfico, excavación, emplazamiento de postes, pintura, otros), tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería.

De forma referencial, las sub-actividades a ejecutar, son:

- Provisión en el lugar de la obra de los postes de señalización de los tipos descritos en los planos típicos.
- Replanteo y topografía.
- Provisión de cemento, agregados y todo material necesario.
- Excavaciones.
- Emplazamiento del letrero de señalización (poste y letrero). La base de H°C° para fijación del poste en sitio deberá ser de 0,40 m (ancho) x 0,40 m (largo) x 0,60 m (Prof.)
- Pintura y viñeteado de progresiva kilométrica y codificación correspondiente del poste instalado.
- Otros relacionados

El lugar de instalación en campo de los postes de señalización, deberá ser definido en coordinación con YPFB TR Estos postes se instalarán según los siguientes criterios:


- Cada 500 metros.
- Cada 5 km. De acuerdo a típico de señalización.
- Cada 100 metros en las zonas pobladas.
- En cambios de dirección importantes, horizontal y/o vertical, y en cada cambio de hombro dentro del DDV.
- A solicitud de YPFB TR.

Cuando la instalación de un poste de señalización cada 500 m, coincidiera con el emplazamiento de otro poste de cruce especial, se colocará un solo poste sobre el trazo.

La instalación de postes de señalización en los sectores de Cruces especiales (ríos, quebradas, caminos secundarios y de acceso, cruces de ferrocarril, cruce de carretera, cruces aéreos, cambios de hombro, área urbana, etc.) se encuentra dentro del alcance establecido para cada cruce especial (como se muestra en planos típicos) por cuanto no serán contabilizados dentro de éste ítem.

Si la ubicación del poste de señalización cada 500 m, coincidiera con un curso de agua, cruce carretero o ferroviario, canal de riego, terreno de cultivo, camino secundario, vecinal o de acceso, u otra interferencia, el poste deberá emplazarse en el margen más cercano posible, respetando los derechos de vía respectivos y anotando en el poste el kilometraje respectivo del nuevo sitio de ubicación.

Para efectos de cotización de la provisión, en el Anexo E-4 / E-5 se presentan los planos típicos de fabricación y emplazamiento de los postes de señalización.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 39 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.9	Señalización dentro del DDV	Pieza	50,00
C.2.10	Señalización dentro del DDV cada 500 m	Pieza	75,00


**Medición:** Este ítem se cancelará de forma mensual por cada poste instalado terminado.

#### **C.2.11 Construcción Civil Área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni)**


Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y ejecución de las actividades de Obras civiles del Área de emplazamiento de la trampa lanzadora y Puente de Medición en el sector de Alto Beni o inicio del Gasoducto indicadas en la ingeniería.

De manera enunciativa más no limitativa esta actividad comprenderá:

- Provisión de TODO material necesario para la ejecución del total de las obras civiles contempladas en la ingeniería: acero y material estructural, caños, perfiles, angulares, planchas, etc., agregados, cemento, fierros, calamina trapezoidal, pernos Hilti, grout de nivelación, consumibles, entre otros.
- Replanteo topográfico.
- Limpieza y nivelación del área.
- Cortes y rellenos de suelo necesarios en el sector.
- Compactación total del área.
- Relleno con material a nivel de acuerdo a plano (corralito).
- Construcción de bases y soportes de H°A°.
- Construcción de bases y soportes metálicos (fijos y regulables), incluye para equipos, instrumentos, extintores (con cobertor), etc.
- Construcción de cámaras de drenaje.
- Construcción de cámaras eléctricas y de instrumentación, incluido tapa metálica, parrilla de soporte de cables y escaleras internas.
- Construcción de losa y soporte para antena de comunicación.
- Construcción de veredas de circulación.
- Compactación de sectores excavados.
- Plataformas y/o pasarelas metálicas de operación del sistema local
- Rapiado con grava del piso.
- Excavación y tapado para ductos auxiliares de drenaje.
- Instalación de drenajes fluviales.
- Control de erosión local: canalización, obras de arte, direccionamiento y drenaje de escorrentías naturales cercanas al área de la trampa que eviten la inundación de la facilidad.
- Construcción aceras peatonales de H°A° con malla electro soldada (1.0 m ancho x 50 m longitud aproximadamente).
- Construcción de corralito con enmallado perimetral con postes de hormigón (incluye bordillo perimetral de H° de 50 cm ancho y 15 cm de altura que evite el ingreso de agua pluvial.
- Construcción de portón metálico para vehículo y peatón.
- Construcción e instalación de postes metálicos para luminarias, que deberán ser abatibles para fácil mantenimiento (mediante accesorios con cable). Incluye la fundación de H°A°.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 40 de 107

- Provisión de material, construcción e instalación de torre pararrayos autosoportada para la cobertura del área del corralito, que deberá tener soporte para tablero de control de baliza y aisladores para instalación de cable a tierra.
- Construcción de fundación de H°A° para torre pararrayos.
- Habilitación de área de interna de parque de vehículos.
- Habilitación de camino de acceso a la instalación (para equipo pesado).
- Pintura en general de las diferentes instalaciones.
- Señalización del área (de acuerdo a típicos de señalética, incluye señalización vial de acceso al sitio desde la carretera principal).
- Construcción de Losa y Fundación de H°A° para Filtro:
  - o Construcción de losa y fundación conforme a requerimiento de Ingeniería de Detalle.
  - o Ensayos requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR (destructivos y no destructivos).
- Construcción de Losa de H°A° para el Puente de Medición:
  - o Construcción de losa y fundación conforme a requerimiento de Ingeniería de Detalle.
  - o Ensayos requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR (destructivos y no destructivos).
- Construcción de Losa de H°A° para el Puente de Regulación:
  - o Construcción de losa y fundación conforme a requerimiento de Ingeniería de Detalle.
  - o Ensayos requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR (destructivos y no destructivos).
- Construcción y Montaje de Cubierta Metálica para Puentes de Medición y Cromatógrafo:
  - o Construcción de las Fundaciones de H°A° para montaje de cubierta metálica y sus respectivos ensayos de resistencia.
  - o Anclaje con pernos HILTI, siendo provisión de los mismos por parte del Contratista.
  - o Aplicación de Grout de nivelación para montaje de la estructura.
  - o Construcción de las estructuras de la cubierta según Ingeniería de Detalle.
  - o Trabajo de soldadura bajo código AWS D1.1. soldadura estructural.
  - o Ensayos No Destructivos según código aplicable.
  - o Preparación de superficie y aplicación de pintura, tomando en cuenta todos los requerimientos para el Pintado General de Instalaciones, se deberá prever contar con la pintura adecuada para aplicación en material galvanizado (calaminas).
  - o Montaje de todas las estructuras metálicas en general, como ser: Calaminas, cumbreras entre otros que puedan generarse en la Ingeniería de Detalle.
- Construcción de Caseta de puente de Medición:
  - o Construcción de todas las obras civiles, como replanteo, excavación, compactación, fundaciones, paredes, techado, pintado e instalación de puertas y ventanas según la ingeniería de detalle.
  - o Instalación de bases para el banco de baterías, gabinetes, etc.
  - o Instalación de circuitos de iluminación.
  - o Instalación de circuitos de tomacorriente de red y regulada.
  - o Instalación accesorios, conduit en el piso de la caseta, para alimentación eléctrica según la ingeniería de detalle.
  - o Instalación de aire acondicionado.
  - o Instalación de extractor de aire temporizado (2 piezas).
- Construcción de Losa de H°A° o base para antena parabólica.
  - o Construcción de losa y fundación conforme a requerimiento de Ingeniería de Detalle.
  - o Ensayos requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR (destructivos y no destructivos).

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 41 de 107

Los agregados a proveer para la ejecución del presente ítem, deben ser de bancos autorizados y certificados.

El ítem comprende también la Restauración total del área.

La dimensión estimada del corralito será de 50 m x 30 m.

Forman parte también de la cotización la instalación y suministro de lo siguiente:

- Mobiliario y equipamiento de la caseta:
  - o Un escritorio con su respectiva silla Giratoria ejecutiva.
  - o Dispensador de agua Fría y Caliente.
  - o Depósitos de PVC con techo para los diferentes tipos de residuos.
  - o Colgador de cascos en pared.
  - o Luminaria de emergencia.
  - o Extintores de 20 Lbs, distribuido según planilla de carga generado en la ingeniería.
  - o Luminaria de emergencia en la caseta.

Para efectos de cotización de la actividad a realizar, en el Anexo E-4 se presenta un plano referencial de una instalación similar que, para el presente caso comprende toda obra civil a realizar dentro del corralito de interconexión descrito en el plano PFD Preliminar.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.11	Construcción Civil área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni)	Global	1

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado por el Contratista.

La cuantificación de la unidad global establecida comprende el grupo de actividades descrito líneas arriba a ejecutar en el área de la trampa, donde, para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará ponderación y medición respectiva. EL avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR


Se establece que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas y las facilidades han sido concluidas y lista para la puesta en marcha.

#### **C.2.12 Construcción Civil Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de Diámetro)**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista para ejecutar la construcción de áreas de la Trampa Receptora y Lanzadora por cambio de diámetro de 8" a 6".

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Provisión de TODO material necesario (permanente y consumible) para la ejecución del total de las obras civiles contempladas en la ingeniería
- Replanteo y topografía.
- Limpieza y nivelación del área.
- Cortes y rellenos de suelo necesarios en el sector.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 42 de 107

- Compactación total del área.
- Relleno con material a nivel de acuerdo a plano (corralito).
- Construcción de bases y soportes de H°A° para las trampas y la válvula line break.
- Construcción de bases y soportes metálicos (fijos y regulables).
- Construcción de cámaras de drenaje.
- Construcción de veredas de circulación.
- Compactación de sectores excavados.
- Señalización permanente del área (de acuerdo a típicos de señalética, incluye señalización vial de acceso al sitio desde la carretera).
- Plataformas y/o pasarelas metálicas de operación del sistema local
- Ripiado con grava del piso.
- Pintado de las instalaciones civiles efectuadas.
- Excavación y tapado para ductos auxiliares de drenaje.
- Control de erosión local: canalización, obras de arte, direccionamiento y drenaje de escorrentías naturales cercanas al área de la trampa que eviten la inundación de la facilidad.
- Construcción aceras peatonales de H°S° con malla electro soldada (1.0 m ancho x 50 m longitud aproximadamente).
- Construcción de corralito con enmallado perimetral con postes de hormigón (incluye bordillo perimetral de H° de 50 cm ancho y 15 cm de altura que evite el ingreso de agua pluvial).
- Construcción de portón metálico para vehículo y peatón.
- Adecuación de drenajes internos.
- Habilitación de camino de acceso a la instalación (para equipo pesado)
- Toda actividad necesaria para la entrega del Sistema Terminado.
- A manera de cotización se debe incluir una cámara de concreto con tapa metálica y escalera marinera para la instalación de una válvula de derivación de 3", el lugar de instalación se definirá en la etapa de ingeniería.

Los agregados a proveer para la ejecución del presente ítem, deben ser de bancos autorizados y certificados.

El ítem comprende también la Restauración total del área.

La dimensión estimada del corralito será de 20 m x 15 m.

Todo el alcance descrito deberá ser ejecutado dentro de los límites establecidos en los planos de ingeniería de detalle.


Para efectos de cotización de la provisión en el Anexo E-4 se presenta un plano de una instalación similar existente que indica las actividades que comprende la provisión:

De forma previa a la ejecución de las actividades indicadas, el Contratista deberá también verificar los planos y documentación en general de las especialidades: mecánicas, electricidad y protección catódica, con el objeto de identificar la existencia de líneas de estos sistemas para la provisión oportuna de dejar las facilidades en espera al momento del vaciado del H°, coordinando en todo momento con los encargados de fase de cada una de las especialidades descritas. Las reparaciones que se dieran por omisión a lo indicado serán por cuenta del Contratista.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.12	Construcción Civil Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de Diámetro )	Global	1



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 43 de 107

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado por el Contratista.

La cuantificación de la unidad global establecida comprende el grupo de actividades descrito líneas arriba, para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará ponderación y medición respectiva. EL avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR


Se establece que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas y las facilidades han sido concluidas y listas para la puesta en marcha.

#### **C.2.13 Construcción Civil área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi)**

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y ejecución de las actividades de Obras civiles del Área de emplazamiento de la trampa receptora y Manifold de Derivación (Caranavi) indicadas en la ingeniería.

De forma enunciativa más no limitativa esta actividad comprenderá:

- Provisión de TODO material necesario para la ejecución del total de las obras civiles contempladas en la ingeniería: acero y material estructural, caños, perfiles, angulares, planchas, etc., agregados, cemento, fierros, calamina trapezoidal, consumibles, entre otros.
- Replanteo y topografía.
- Limpieza y nivelación del área.
- Excavación
- Cortes y rellenos de suelo necesarios en el sector.
- Compactación total del área.
- Relleno con material a nivel de acuerdo a plano
- Construcción de bases y soportes de H°A°.
- Construcción de bases y soportes metálicos (fijos y regulables), incluye para equipos, instrumentos, extintores (con cobertor), etc.
- Construcción de cámaras de drenaje.
- Compactación de sectores excavados.
- Construcción de cámaras eléctricas, incluido tapa metálica, parrilla de soporte de cables y escaleras internas.
- Señalización permanente del área (de acuerdo a típicos de señalética)
- Rapiado con grava para el piso de la trampa.
- Excavación y tapado para ductos auxiliares de drenaje.
- Instalación de drenajes fluviales.
- Plataformas y estructuras metálicas de operación del sistema local
- Construcción aceras peatonales de H°A° con malla electro soldada (1.0 m ancho x 50 m longitud aproximadamente).
- Rapiado del área de la trampa con grava aproximadamente 10 cm de espesor al interior del enmallado perimetral.
- Restauración total del área.
- Control de erosión local: canalización, obras de arte, direccionamiento y drenaje de escorrentías naturales cercanas al área de la trampa que eviten la inundación de la facilidad.
- Construcción de corralito con enmallado perimetral con postes de hormigón (incluye bordillo perimetral de H° de 50 cm ancho y 15 cm de altura que evite el ingreso de agua pluvial.
- Construcción de portón metálico para vehículo y peatón.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 44 de 107

- Construcción e instalación de postes metálicos para luminarias, que deberán ser abatibles para fácil mantenimiento (mediante accesorios con cable). Incluye la fundación de H°A°.
- Provisión de material, construcción e instalación de torre pararrayos autosoportada para la cobertura del área del corralito, que deberá tener soporte para tablero de control de baliza y aisladores para instalación de cable a tierra.
- Construcción de fundación de H°A° para torre pararrayos.
- Habilitación de área de interna de parque de vehículos.
- Habilitación de camino de acceso a la instalación (para equipo pesado)
- Pintura en general de las diferentes instalaciones.
- Señalización del área (de acuerdo a típicos de señalética, incluye señalización vial de acceso al sitio desde la carretera principal).
- Construcción y Montaje de Cubierta Metálica para Gabinete eléctrico
  - o Construcción de las Fundaciones de H°A° para montaje de cubierta metálica y sus respectivos ensayos de resistencia.
  - o Anclaje con pernos HILTI, siendo provisión de los mismos por parte del Contratista.
  - o Aplicación de Grout de nivelación para montaje de la estructura.
  - o Construcción de las estructuras de la cubierta según Ingeniería de Detalle.
  - o Trabajo de soldadura bajo código AWS D1.1. soldadura estructural.
  - o Ensayos No Destructivos según código aplicable.
  - o Preparación de superficie y aplicación de pintura, tomando en cuenta todos los requerimientos para el Pintado General de Instalaciones, se deberá prever contar con la pintura adecuada para aplicación en material galvanizado (calaminas).
  - o Montaje de todas las estructuras metálicas en general, como ser: Calaminas, cumbreras entre otros que puedan generarse en la Ingeniería de Detalle.

Los agregados a proveer para la ejecución del presente ítem, deben ser de bancos autorizados y certificados.

El ítem comprende también la Restauración total del área.


La dimensión estimada del corralito será de 40 m x 30 m.

Todo el alcance descrito deberá ser ejecutado dentro de los límites establecidos en los planos de ingeniería.

Para efectos de cotización de la provisión en el Anexo E-4 se presenta un plano de una instalación similar existente que indica las actividades que comprende la provisión:

De forma previa a la ejecución de las actividades indicadas, el Contratista deberá también verificar los planos y documentación en general de las especialidades: mecánicas, electricidad, y protección catódica, con el objeto de identificar la existencia de líneas de estos sistemas para la provisión oportuna de dejar las facilidades en espera al momento del vaciado del H°, coordinando en todo momento con los encargados de fase de cada una de las especialidades descritas. Las reparaciones que se dieran por omisión a lo indicado serán por cuenta del Contratista.

De la misma manera, todas las actividades que el Contratista ejecute deberán contar con un procedimiento específico y análisis de riesgos previos, deberán ser coordinadas y comunicadas de forma anticipada. Ya en la etapa de ejecución deberán contar con supervisión permanente, verificando en todo momento las condiciones de seguridad para todas las tareas.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 45 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.13	Construcción Civil área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi)	Global	1

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado por el Contratista.

La cuantificación de la unidad global establecida comprende el grupo de actividades descrito líneas arriba a ejecutar en el área de la trampa, donde, para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará ponderación y medición respectiva. EL avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR

Se establece que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas y las facilidades han sido concluidas y lista para la puesta en marcha.

#### **C.2.14 Instalación de losas de H°A° en Áreas pobladas y/o Zonas Clase 3**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista para ejecutar la fabricación e instalación de losas de hormigón armado en los sectores donde la línea regular atraviesa por sectores poblados, por sectores con clasificación de área 3 y donde sea requerido.

Es importante indicar que, en la etapa de diseño del gasoducto, en coordinación con YPFB TR se deberá indicar claramente en los planos topográficos el inicio y fin de los sectores con esta característica (área poblada y de clasificación de área 3 u otro) tomando en cuenta y manteniendo en todo momento los volúmenes definidos para esta actividad.

En éstos sectores (área poblada y Clase 3 u otro) la construcción del gasoducto será realizada como línea regular tomando en cuenta: la profundización del gasoducto según típico descrito en el Anexo E-4


De forma referencial las actividades a realizar son:

- Replanteo y topografía.
- Provisión de losas de H°A° (según diseño de plano típico referencial)
- Instalación de losas en zanja.

Las actividades de excavación, soldadura, revestimiento, END, bajado de cañería, pre tapado, tapado y restauración se ejecutarán, medirán y pagarán por separado según alcance individual de cada actividad indicada.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.14	Instalación de losas de H°A° en Áreas pobladas y/o Zonas Clase 3	m	2.000,00

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 46 de 107

**Medición:** Este ítem será cancelado de forma mensual por avance de obra. La medición se realizará por metro de losa de H°A° instalada de forma continua en la zanja.

El requisito para certificar la calidad y resistencia del H° de la losa, será la presentación de los informes de las probetas con resultado satisfactorio.

#### **C.2.15 Construcción Área de acopio de cañería en Alto Beni y Caranavi**

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y la ejecución de todas las actividades necesarias de construcción y mantenimiento del área de acopio a ser utilizada por YPFB TR para la recepción de la cañería de 8 y 6 pulgadas para la construcción del gasoducto.

Es responsabilidad del Contratista:

- Determinar la ubicación del terreno para el acopio de las cañerías de 8 y 6 pulgadas en las cercanías de Alto Beni y Caranavi respectivamente (Dos puntos de acopio mínimamente).
- Realizar todos los trámites necesarios de alquiler con los propietarios de los terrenos.
- El mantenimiento regular de las áreas de los acopios.
- La distribución de la cantidad de cañería de 8 y 6 pulgadas en cada acopio, de acuerdo a los requerimientos de la construcción.
- Una vez concluida la actividad de construcción o cuando ya no se necesite el acopio, el área debe quedar igual o en mejor condición de la que fue alquilado y en conformidad escrita del propietario.


El diseño básico de los racks para el asentamiento de la cañería comprende la conformación de una cama de tierra seleccionada compactada de forma trapezoidal y cubierta con lona o plástico.

Para evitar el desplazamiento lateral de la cañería por rodadura, en los extremos de cada rack deberá instalarse niples de cañería de 6" (condición 2) con pie de amigo.

De forma referencial, las sub-actividades a ejecutar en cada sitio de acopio, son:

- Elaboración del lay out general del área de acopio especificando la distribución y facilidades a construir: área de acopio, caminos de circulación interna, parqueo, baños sanitarios, área de residuos, etc. Éste lay out será revisado y aprobado por YPFB TR antes de su implementación.
- Provisión en el lugar de la obra de todo material necesario: bolsas de polietileno, lonas, cañería de condición 2, etc.
- Provisión y mantenimiento de baños portátiles para la cantidad de personal prevista para trabajo en el acopio.
- Preventivas ambientales
- Replanteo y topografía.
- Movimiento de tierra, excavaciones, nivelación, limpieza superficial.
- Organización de material existente en el sitio para liberar espacio.
- Provisión de material seleccionado para vías de circulación interna
- Conformado de racks.
- Señalización interna: (seguridad, medio ambiente, industrial, etc.)
- Mantenimiento del área de acopio en el periodo de duración de la obra.
- Otros relacionados

El diseño y cantidad de los racks deberá estar de acuerdo con la API 5L y prácticas recomendadas relacionadas para transporte y almacenaje de cañería.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 47 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.2.15	Construcción Área de acopio de cañería en Alto Beni y Caranavi	Global	1

**Medición:** Este ítem se cancelará cuando el acopio esté concluido.

El acopio estará concluido cuando el 100 % de las actividades concluyan y el mismo se encuentre listo para el inicio de las actividades de recepción de cañería.

En el entendido que la recepción de la cañería se realizará de forma anticipada a la movilización general, para el inicio de las actividades de construcción del área de acopio, el Contratista deberá habilitar de forma específica los recursos necesarios previstos para ésta actividad (personal y equipo).

### C.3 OBRAS DE RESTAURACIÓN Y CONTROL DE EROSIÓN

#### Actividades de Restauración

Las actividades de restauración comprenden la ejecución de:

- Recomposición mecánica del Derecho de Vía (DDV).
- Revegetación y reforestación en toda la extensión del DDV afectado por la construcción del gasoducto.


#### C.3.1 Recomposición Mecánica y Reforestación del Derecho de Vía (DDV)

El Contratista deberá llevar a cabo la restauración del Derecho de Vía (DDV) asegurando que las condiciones finales sean iguales o mejores que las encontradas previamente a la construcción. Para ello, se utilizarán como referencia las preventivas ambientales y el plan de medidas de restauración, elaborados antes del inicio de las obras y validados en inspecciones posteriores al tapado de la zanja, bajo supervisión y aprobación de YPFB TR

La recomposición del DDV incluirá la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles y otros necesarios.) y deberá ejecutarse conforme a la Ingeniería de Detalle elaborado por el Contratista, las recomendaciones ambientales y el plan de restauración aprobado.

De manera referencial, el proceso de restauración deberá contemplar las siguientes sub-actividades:

- Movimiento de tierra para devolver el relieve a su estado original.
- Restitución de la capa vegetal y materiales removidos durante la apertura y habilitación del DDV.
- Preparación y nivelación de terrenos cultivables para restablecer su capacidad productiva.
- Desmenuzado y redistribución de materia orgánica (troncos, ramas y residuos vegetales) sobre el DDV.
- Reforestación con especies nativas, acorde a las condiciones del ecosistema.
- Limpieza y retiro de materiales ajenos al entorno natural.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 48 de 107

- Reposición de cercos, alambrados, portones y cualquier infraestructura afectada por la construcción.
- Disposición final adecuada de escombros y residuos generados durante la ejecución de las obras.

El gasoducto atraviesa diversas zonas con características ambientales distintas, incluyendo áreas montañosas, bosques con árboles de tamaño medio a grande, y terrenos agrícolas. Por lo tanto, en las zonas cultivables, la restitución del suelo deberá garantizarse en un 100% para que los propietarios puedan retomar sus actividades agrícolas sin afectaciones.

Como parte de las responsabilidades del Contratista, se deberán compensar, reponer y/o restaurar todas las áreas intervenidas fuera del ancho de 13 metros del DDV establecido por YPFB TR, tales como:

- Áreas paralelas al DDV (lugares de giro, accesos para vehículos y maquinaria pesada).
- Zonas de acopio de tuberías dentro del DDV.
- Bancos de préstamo para extracción de materiales.
- Campamentos y áreas auxiliares utilizadas durante la obra.
- Piscinas para pruebas hidráulicas (PH).
- Infraestructura social y de uso comunitario afectada por las obras, entre otros.

La reposición de cercos, portones, canales de riego y cualquier infraestructura pública o privada afectada durante la construcción formará parte del alcance de este ítem y deberá ser restituida de manera adecuada.

Durante la etapa de construcción, las obras de restauración del Derecho de Vía (DDV) deberán iniciarse de manera inmediata una vez finalizado el tapado de la zanja. Para garantizar la eficiencia en la ejecución, el equipo encargado de la restauración deberá mantener una distancia máxima de 2 km respecto al grupo de Bajado y Tapado.

Como parte del procedimiento estándar de restauración, el Contratista deberá reponer la capa vegetal (topsoil) que fue removida y acopiada durante la fase de adecuación o apertura del DDV, restituyéndola en su ubicación original. Esta actividad deberá complementarse con obras de control de erosión, las cuales serán definidas en recorridos específicos realizados en conjunto con YPFB TR. Dichas obras serán contabilizadas y ejecutadas de manera independiente, conforme a lo descrito en secciones posteriores de este documento.


Para la certificación en campo de la finalización de la actividad, el Contratista deberá realizar una limpieza superficial general de la zona restaurada.

Una vez concluidas todas las labores de restauración y control de erosión, se deberá proceder al cierre documentado de las Preventivas Ambientales, incluyendo:

- Registro fotográfico de las áreas intervenidas antes y después de la restauración.
- Esquemas, planos y diagramas que detallen la ubicación y características de las obras ejecutadas.
- Datos específicos de las estructuras implementadas, como volúmenes, dimensiones y disposición de gaviones, colchonetas, badenes, muros de contención, entre otros.

Las actividades de restauración y limpieza final de áreas auxiliares o complementarias utilizadas durante la construcción, ubicadas fuera del DDV, como obradores, campamentos, puntos de acopio, entre otros, deberán ser incluidas y ejecutadas como parte del ítem de desmovilización del proyecto.

En la medición y certificación de la actividad, la longitud de los cruces especiales (ríos, quebradas, caminos, carreteras, vías férreas, zonas pobladas, etc.) deberá ser descontada de la longitud total habilitada del DDV, conforme a la Progresiva Desarrollada del As Built elaborado por el Contratista.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 49 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.3.1	Recomposición Mecánica y Reforestación del Derecho de Vía (DDV)	Hectárea	45

#### **Medición:**

La recomposición mecánica y reforestación del Derecho de vía será medida de forma mensual por Hectárea de DDV efectivamente restaurado, para lo cual, en coordinación con YPFB TR el Contratista deberá elaborar y presentar la planilla y/o registro a detalle de la actividad ejecutada; indicando claramente el ancho restaurado, longitudes, progresivas y sectores. De la misma manera, esta información deberá figurar en los planos conforme a obra.

En la medición y certificación final de la actividad, la longitud base (en metros) a utilizar para el cálculo de la superficie total facturable (en Hectáreas) se calculará en base a la siguiente expresión:

$$\text{Long. base p/recomposición (m)} = \text{Long. total DDV constr (m)} - \text{long. total cruces esp. (m)}$$


#### **C.3.2 Obras de Control de Erosión**

Las obras de control de erosión comprenden la ejecución de estructuras de protección sobre el Derecho de Vía (DDV), caminos de acceso y otras áreas identificadas como vulnerables. Su objetivo principal es mitigar los efectos de la erosión natural, asegurando la estabilidad del terreno y la protección de la integridad del ducto a lo largo de toda su extensión.

**Para efectos de cotización, se presenta el siguiente listado referencial de actividades y volúmenes de obra estimados por cada kilómetro de DDV construido y/o restaurado:**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
1	Construcción de Diques Suelo-Suelo en Zanja	Pza.	15
2	Construcción de Corta Corriente Zona A (< a 15°), con bolsas Suelo Cemento	m	20
3	Construcción de Corta Corriente Zona B (> a 15°), con bolsas Suelo Cemento	m	20
4	Construcción de Canal Longitudinal Zona A (< a 15°), con bolsas Suelo Cemento	m	10
5	Construcción de Canal Longitudinal Zona B (> a 15°), con bolsas Suelo Cemento	m	10
6	Construcción de Canal Longitudinal Empedrado Calafateado (> a 15°)	m	10
7	Construcción de Cámara Disipadora Según Típico (Grande)	Pza.	1
8	Construcción de Cámara Disipadora Según Típico (Intermedio)	Pza.	1



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 50 de 107

9	Construcción de Cámara Disipadora Según típico (Pequeña)	Pza.	1
10	Construcción de Gaviones con Geo Textil	m <sup>3</sup>	8
11	Construcción de Colchoneta con Geo Textil	m <sup>2</sup>	10
12	Construcción de Tabla Estacado con Geo Textil	m	25
13	Construcción de Badenes de Piedra Cemento con Dentellones Perimetrales	m <sup>2</sup>	1
14	Hormigón Ciclópeo (H°C°)	m <sup>3</sup>	1
15	Hormigón Armado (H°A°) (H18)	m <sup>3</sup>	1
16	Hormigón Simple (H°S°) (H18)	m <sup>3</sup>	1
17	Construcción de Zanja de Coronamiento o Canal Natural	m	15
18	Sub-dren con Cañería Perforada	m	10
19	Drenaje Francés	m	10

El alcance de estas obras comprende la provisión y ejecución de todas las actividades necesarias para la restauración y control de erosión en el DDV o en cualquier otro punto que YPFB TR determine, en función de las preventivas ambientales.

El Contratista deberá garantizar la ejecución completa de cada obra de control de erosión, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la estabilidad estructural a largo plazo.


Actividades Específicas Incluidas en Cada Obra de Control de Erosión

Las obras listadas en el cuadro anterior incluirán, como mínimo, la ejecución de las siguientes actividades:

- Replanteo y levantamiento topográfico para definir la ubicación precisa de cada estructura.
- Provisión de materiales específicos para cada tipo de obra, incluyendo agregados, cemento, acero de refuerzo, geotextiles, piedra y demás insumos necesarios.
- Suministro de consumibles, tales como clavos, alambres, madera para encofrados, entre otros.
- Excavaciones necesarias para la conformación de zanjas, bases y cimentaciones.
- Construcción e instalación de las estructuras de control de erosión, conforme a las especificaciones técnicas del proyecto.
- Relleno, compactación y estabilización de suelos, asegurando su resistencia mecánica y durabilidad.
- Terminaciones, limpieza y adecuación final del área intervenida.
- Antes de iniciar la construcción de las obras de control de erosión, el Contratista deberá realizar, en coordinación con YPFB TR, un relevamiento de campo detallado. Como resultado de esta inspección, se deberá elaborar una planilla específica que detalle:
  - Tipo de obra a ejecutar.
  - Ubicación exacta y volumen real estimado.

Esta planilla será la base oficial para la ejecución, medición y certificación de las actividades.

Adicionalmente, en Anexo E-4, se incluyen algunos planos típicos aplicables a las obras de control de erosión. Sin embargo, será responsabilidad del Contratista identificar, diseñar y presentar para aprobación planos adicionales de detalle, en función del análisis y estudio de aplicabilidad que realice en cada zona específica del proyecto.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 51 de 107

Una vez concluidas todas las actividades de restauración y control de erosión, se procederá al cierre documentado de las Preventivas Ambientales, el cual deberá incluir:

- Registro fotográfico antes y después de las obras ejecutadas.
- Esquemas, planos y diagramas detallando la ubicación, volúmenes y dimensiones de cada estructura implementada.
- Información técnica específica, como la disposición de gaviones, colchonetas, badenes, muros de contención, entre otros elementos constructivos.

Toda obra de control de erosión ejecutada deberá estar reflejada en los planos conforme a obra (As-Built), indicando su ubicación real y volumen final ejecutado.

Se debe tomar en cuenta que, para la certificación en campo de este ítem, el Contratista deberá proceder a la limpieza superficial general del área restaurada, objeto de Certificación. Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.3.2	Obras de control de erosión	kilómetro	30

**Medición:**

Las obras de control de erosión construidas, serán medidas y canceladas de forma mensual por kilómetro de DDV con obra de control de erosión certificado.

En la medición y certificación final de la actividad, la longitud total de control de erosión ejecutada se calculará en base a la siguiente expresión:


$$\text{Longitud de control de erosión (km)} = \text{Long. total DDV constr (km)} - \text{long. total cruces esp. (km)}$$

Es decir que, tanto para efectos de diseño, construcción, medición y certificación de las obras de control de erosión, éstas actividades aplican sólo para los tramos de línea regular del ducto a construir debido a que, para los cruces y sectores especiales, (quebradas, ríos, caminos, área pobladas, etc.) la restauración y control de erosión forman parte del alcance de cada cruce especial en particular.

Finalmente se establece que el ítem de control de erosión estará concluido cuando todas las actividades descritas en la Ingeniería de Detalle, preventivas ambientales, plan de restauración han sido ejecutadas a conformidad de YPFB TR y será requisito mínimo indispensable la presentación de:

- Conformidad (social) de los propietarios afectados a lo largo de todo el DDV y de todas las áreas utilizadas.
- Cierre de Preventivas Ambientales del DDV aprobadas por YPFB TR.
- Conformidad de pagos por uso de suelo no autorizado o fuera del DDV del 100% de propietarios afectados en la construcción.

Si bien el ítem de planilla de cotización es Global, en la Planilla de Precios unitarios a presentar, el Proponente deberá indicar el precio unitario de cada obra de control de erosión establecida en el listado anterior.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 52 de 107

#### C.4 OBRAS MECÁNICAS

##### C.4.1 Traslado de Cañería de 8" desde Terminal Arica al Acopio de la Obra

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y la ejecución de todas las actividades necesarias para el traslado de la cañería de 8 pulgadas.

La cañería de 8 pulgadas está acopiada en las instalaciones de la Terminal Arica con la siguiente ubicación:

Latitud: 18° 27' 36" S Longitud: 070° 19' 18" O.


La cantidad y la descripción de la cañería se observa en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CAÑERÍA 8,625"OD, 0,322"WT, X42, S/C API 5L	m	18.000,00
CAÑERÍA 8,625"OD, 0,322"WT, X42, S/C, C/R API 5L	m	1.548,00
<b>TOTAL</b>		<b>19.548,00</b>

Será responsabilidad del Contratista:

- Recepción de la cañería de 8", con todos los requisitos de calidad descritas en el punto No. 6 del presente documento.
- Proporcionar todo el personal calificado y no calificado, los equipos y accesorios (grúas, equipos de izaje, eslingas, patolas e instrumentos a utilizar certificados por YPFB TR), para la recepción el carguío de la cañería a los camiones de transporte y posterior descarguío en los sitios de acopio.
- Proporcionar los camiones en la cantidad y capacidad suficiente según la carga a transportar, contando con las medidas de seguridad exigidas para transporte de cañerías en carreteras.
- Transporte desde el acopio en Terminal Arica hasta el acopio que defina el Contratista según su planificación en el sitio de la obra (Caranavi o Alto Beni).
- Obtener los permisos necesarios ante las autoridades de la república de Chile, para el personal y los equipos que realizarán el trabajo de traslado de la cañería desde la terminal Arica hasta el sitio de acopio.
- Que la cañería en tránsito deberá circular sin excepción con la documentación correspondiente, presentándola cuando así lo exija la inspección, personal de Seguridad o Policial u otro control, debiendo en casos de movimientos de cargas especiales u otras de tamaños/pesos considerables, realizar a su costo todas las gestiones ante los organismos respectivos (alcaldía, gobernación, instituciones, ABC Bolivia, Vialidad de Chile, etc.).
- Realizar los pagos de seguros, para el transporte de la cañería, debiendo gestionar con YPFB TR, la documentación necesaria.
- Presentar un procedimiento del traslado de la cañería antes de iniciar la actividad, el cual debe estar aprobado por YPFB TR.
- El personal y equipos deben estar aprobados previamente por YPFB TR con todos sus certificados, seguros, etc.

Todas las actividades deberán contar con un supervisor SySO, y cumplir con los establecido en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 53 de 107

Se aclara que, los costos por concepto de emisión de documentos comerciales para exportación (a Bolivia) y desaduanización en Bolivia serán cubiertos por YPFB TR, debiendo el Contratista apoyar con las gestiones que puedan ser coordinadas entre partes.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.1	Traslado de Cañería de 8" desde Terminal Arica al acopio de la obra	Global	1

**Medición:** El Traslado de Cañería de 8" desde Terminal Arica al acopio de la obra, será cancelado cuando toda la cañería haya sido bajada en el acopio a conformidad de YPFB TR.

#### C.4.2 Traslado de Cañería de 6" desde Sucre al Acopio de la obra

Que consistirá en la provisión por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, herramientas, consumibles, etc.) y la ejecución de todas las actividades necesarias para el traslado de la cañería de 6 pulgadas.

La cañería de 6 pulgadas está acopiada en las instalaciones de la Estación Qhora Qhora, en la ciudad de Sucre con la siguiente ubicación:


Latitud: 19°04'51" S Longitud: 65°13'22" O

La cantidad y la descripción de la cañería se observa en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CAÑERÍA 6,625"OD, 0,280"WT, X42, C/R, PSL-2	m	15.500,00
	<b>TOTAL</b>	<b>15.500,00</b>

Será responsabilidad del Contratista:

- Recepción de la cañería de 6", con todos los requisitos de calidad descritas en el punto No. 6 del presente documento.
- Proporcionar todo el personal calificado y no calificado, los equipos y accesorios (grúas, equipos de izaje, eslingas, patolas e instrumentos a utilizar certificados por YPFB TR), para la recepción el carguío de la cañería a los camiones de transporte y posterior descarguío en los sitios de acopio.
- Proporcionar los camiones en la cantidad y capacidad suficiente según la carga a transportar, contando con las medidas de seguridad exigidas para transporte de cañerías en carreteras.
- Transporte desde el acopio en la Estación Qhora Qhora (Sucre) hasta el acopio que defina el Contratista según su planificación en el sitio de la obra (Caranavi o Alto Beni).

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 54 de 107

- Será responsabilidad del Contratista, que la cañería en tránsito deberá circular sin excepción con la documentación correspondiente, presentándola cuando así lo exija la inspección, personal de Seguridad o Policial u otro control, debiendo en casos de movimientos de cargas especiales u otras de tamaños/pesos considerables, realizar a su costo todas las gestiones ante los organismos respectivos (alcaldía, gobernación, instituciones, ABC Bolivia, etc.)
- Será responsabilidad del Contratista presentar un procedimiento del traslado de la cañería antes de iniciar la actividad, el cual debe estar aprobado por YPFB TR.
- El personal y equipos deben estar aprobados previamente por YPFB TR con todos sus certificados, seguros, etc.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.2	Traslado de Cañería de 6" desde Sucre al acopio de la obra	Global	1

**Medición:** El Traslado de Cañería de 6" desde Sucre al acopio de la obra, será cancelado cuando toda la cañería haya sido bajada en el acopio a conformidad de YPFB TR.

#### C.4.3 Revestimiento de Cañería de 8"


Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar el revestimiento de la cañería desnuda de 8".

Será responsabilidad del Contratista el revestir toda la cañería desnuda de 8", **con pintura epóxica 100% sólidos**, siguiendo las especificaciones del fabricante de pintura y de todo el contenido del Instructivo del Anexo E-5.

De manera enunciativa más no limitativa esta actividad comprenderá:

- La preparación de superficie de la cañería según los lineamientos mencionados en el Instructivo ITM.072 y recomendaciones del fabricante de Pintura.
- Todo el equipo necesario para el arenado seco o húmedo de la cañería.
- Equipos certificados para la medición del perfil de anclaje.
- Inspector de Control de Calidad / Inspector Nace CIP / SSPC, quien verificará las distintas etapas del proceso de preparación de superficie de acuerdo a estándares internacionales y el ITM.072.
- Provisión de materiales, pintura para el revestimiento de la cañería, que deberá ser aprobado por personal de YPFB TR.
- Todos los materiales de revestimiento deben ser inspeccionados por el personal de Control de Calidad (QA/AC)/ Inspector NACE CIP / SSPC, después de su liberación podrán ser utilizados
- Verificación de la limpieza de la cañería liberada por el inspector de calidad.
- Aplicación de la pintura de acuerdo a especificaciones del fabricante y el ITM 121 R1.
- Una vez aplicada la pintura se realizarán las pruebas correspondientes como medición de espesor, medición de continuidad de revestimiento, Pruebas de adherencia.
- Un Supervisor de Calidad / Inspector Nace CIP / SSPC, quien verificará las distintas etapas del proceso de aplicación del recubrimiento.
- 

Será responsabilidad del Contratista desarrollar un procedimiento para cada actividad que será aprobada por personal de YPFB TR, antes de su aplicación.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 55 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.3	Revestimiento de Cañería de 8"	Global	18.000,00

**Medición:** El Revestimiento de Cañería de 8", será cancelado cuando toda la cañería haya sido revestida a conformidad de YPFB TR.

#### **C.4.4 Recepción, transporte, distribución y curvado de cañería de 8" sobre el DDV**

#### **C.4.5 Recepción, transporte, distribución y curvado de cañería de 6" sobre el DDV**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar la recepción, transporte, distribución y curvado de cañería sobre el DDV conforme se deberá establecer en la Ingeniería de Detalle, preventivas ambientales y plan de restauración.

De forma referencial las actividades a realizar dentro del alcance del presente ítem son:

- Provisión de cuñas de madera o bolsas para asentar la cañería y materiales en general.
- YPFB TR entregará el 100% de cañería adquirida al Contratista quien definirá la cantidad que trasladará al DDV para la construcción.
- Carguío, transporte y descarguío de cañería (a un acopio temporal y/o al DDV).
- Curvado de tubería.
- Otras necesarias no listadas.

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico que incluya todas las actividades a desarrollar para la ejecución del presente ítem, tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería de detalle, factores de diseño, seguridad y medio ambiente según típicos correspondientes.


Para este fin, el Contratista deberá proveer las grúas y/o tractores tiende tubo de la capacidad necesaria y en cantidad suficiente para cargar y descargar la tubería, así como los camiones con los soportes, accesorios y sujeciones necesarias, para transportar este material en forma segura, oportuna y de acuerdo a lo requerido en prácticas recomendadas vigentes a nivel internacional.

Será decisión del Contratista el transportar este material a un lugar de acopio intermedio cerca de la obra o depositarlo directamente en el derecho de vía para la construcción.

En el procedimiento y plan de trabajo del Contratista se deberá detallar claramente la metodología y rendimientos previstos. En caso de transportar a uno o más centros de acopio a lo largo de la obra, el Contratista debe habilitar los mismos en base a los mismos requerimientos exigidos para el centro de acopio principal.

Para la distribución de la cañería sobre el DDV, el Contratista deberá verificar la demarcación del eje de zanja y DDV además del plan para desfile y planilla de distribución tomando en cuenta los diferentes espesores según la clasificación de área establecida en los planos de la ingeniería de detalle.

La actividad de transporte de cañería y material deberá ser ejecutada a través de un procedimiento específico elaborado por el Contratista en base a las especificaciones técnicas de construcción, y aplicando principalmente los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR los cuales especifican también las condiciones para el empleo de vehículos de escolta con carácter mandatorio.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 56 de 107

Con el objeto de contar con “referencias” físicas para ubicar posibles defectos en la etapa de pasaje de pig geométrico e inteligente (en tareas de mantenimiento) deberá realizarse la instalación de un segmento de 6 m de longitud “Niple Kilométrico” (media cañería) en cada kilómetro del gasoducto a construir, pudiendo desfilarse en cada kilómetro alternado un caño traslapado en 6 m del siguiente y trasladando el segmento cortado al siguiente km redondo, o efectuando los cortes en taller y ubicando los segmentos cortados previamente al desfile general de tubería para línea regular, que debe estar claramente identificado, registrado y graficado en los planos conforme a obra, es decir manteniendo en todo momento la trazabilidad del material.

Si la instalación del Niple Kilométrico coincidiera dentro de un cruce especial, este deberá correrse aguas arriba, deberá ser identificado, registrado y graficado en los planos conforme a obra.

El corte y desfile de los segmentos de 6 m cada kilómetro, se considerará como línea regular para efectos de pago.

El desfile de tubería debe efectuarse acomodando de la cañería a lo largo del derecho de vía uno tras otro, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, que garantice que no provocará derrumbes.

Durante la etapa de desfile de la tubería, cada caño deberá ser apoyado de manera estable sobre listones de madera de 4” x 6” x 0.80 cm de largo, o sobre sacos rellenos de arena, chala de arroz o aserrín, hasta obtener una altura suficiente que no permita contacto directo entre la tubería y el suelo.

Durante la distribución de cañería se deberá evitar bloquear los caminos de acceso privados y públicos.

Como parte del alcance de esta actividad, una vez distribuida la cañería sobre el DDV deberá efectuar el pre curvado y curvado de la misma en base a un procedimiento específico.

El frente o grupo de curvado no debe distanciarse más de 1.000 metros de la distribución.

El personal responsable de curvado debe tener la experiencia necesaria para evitar daños a la cañería en el curvado. Será responsabilidad del Contratista la reposición de toda cañería dañada en el curvado a excepción de la pieza otorgada por YPFB TR para la calificación del procedimiento.

Para cañería con costura (ERW), la soldadura longitudinal debe quedar cerca del plano neutro o, se recomienda que el eje de la costura se encuentre dentro del espacio superior o inferior con un ángulo de 30º a cada lado del eje vertical y ninguna costura deberá coincidir con el eje de la cañería siguiente o anterior. El inspector de calidad deberá verificar de forma permanente la correcta aplicación del procedimiento y efectuando el control de calidad del mismo con la placa calibradora.

Preferentemente debe evitarse el curvado de cañería, donde las propiedades mecánicas de la cañería permitan que las deformaciones puedan absorberse mediante la flexión natural del material.


El curvado de las cañerías deberá realizarse en frío a través del uso de máquinas curvadoras específicas con el uso de mandril interno y sobre el DDV. No se permite el calentamiento de las cañerías para ser dobladas.

Los cambios de dirección requeridos para apegarse al contorno de la zanja, pueden realizarse doblando la cañería, pero siempre utilizando el radio de curvatura mínimo establecido en la normativa aplicable dejando un tramo recto de 1,0 m en cada extremo como mínimo.

Los extremos abiertos de la línea deberán ser tapados cuidadosamente al finalizar cada día de trabajo, para prevenir la entrada de agua, animales, basuras y otras obstrucciones, y no serán abiertas hasta que el trabajo se reanude. Cuando la línea quede separada en tramos por cualquier razón, todos los extremos deberán ser tapados adecuadamente. En el caso que por falta de un adecuado cierre de los extremos se hubiese introducido suciedad o cualquier material extraño en alguna sección de la cañería existen riesgos de retraso en las actividades posteriores de limpieza, llenado de agua, vaciado y secado interno por la obstrucción de los chanchos que obligarán al Contratista a realizar cortes y reparaciones a su costo.

La disposición final de los sacos de arena, aserrín u otro material deberá realizarse conforme procedimiento de manejo de residuos aprobado por YPFB TR.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 57 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.4	Recepción, Transporte, Desfile y curvado de Cañería de 8" sobre el DDV	m	21.000,00
C.4.5	Recepción, Transporte, Desfile y curvado de Cañería de 6" sobre el DDV	m	15.500,00

**Medición:** Se realizará de forma mensual contabilizando la misma por metro lineal certificado de cañería recibida, transportada, distribuida y curvada sobre el DDV.

Para la cuantificación de la longitud total facturable de este ítem a la conclusión de la obra; se debe descontar la longitud que abarcan las instalaciones superficiales y cruces especiales (de ríos, quebradas, caminos, carreteras, cruce áreas pobladas, etc.) de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Longitud de recepción, transporte, desfile y curvado de cañería (m)} = \text{Longitud total desarrollada del gasoducto (m)} - \text{longitud total inst. sup y cruces esp. (m)}$$

Para el presente proyecto, queda establecido que la longitud desarrollada del gasoducto es la longitud comprendida (en sentido de flujo) desde la junta de soldadura ejecutada aguas abajo de la junta monolítica en el extremo inicial del gasoducto en el Corralito de Alto Beni, hasta la junta de soldadura ejecutada aguas arriba de la junta monolítica en el extremo final del área de trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro), adicionando la longitud comprendida (en sentido de flujo) desde la junta de soldadura ejecutada aguas abajo de la junta monolítica en el extremo inicial del gasoducto en el área de trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro) hasta la junta de soldadura ejecutada aguas arriba de la junta monolítica en el extremo final del área de trampa Receptora y manifold de derivación (Caranavi).


La longitud soldada de un cruce o sector especial se medirá de acuerdo a lo especificado para cada caso en particular.

Tomar en cuenta que, para la medición y certificación de la actividad, solamente se contabilizará la longitud desarrollada indicada anteriormente. La recepción de cañería de otros diámetros y espesores (para las instalaciones superficiales), no será tomada en cuenta para la facturación; pero debe ser ejecutada como parte del alcance de ésta actividad.

#### **C.4.6 Soldadura de cañería de 8 pulgadas**

#### **C.4.7 Soldadura de cañería de 6 pulgadas**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar la soldadura de cañería del gasoducto conforme lo establecido en la Ingeniería de Detalle a ser elaborada en base a: la normativa aplicable, preventivas ambientales y plan de restauración.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 58 de 107

En función al plazo de ejecución del proyecto y rendimientos de producción previstos, el Contratista deberá especificar en el plan de ejecución de su propuesta técnica, el tipo de proceso de soldadura a emplear para la construcción del gasoducto pudiendo ser: Soldadura manual, automática y/o semi-automática, o la combinación entre estas.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Provisión de personal, equipo y herramientas en general
- Provisión de consumibles en general.
- Limpieza interna previa de cañería
- Alineado y Soldadura de tubería.
- Inspección visual, dimensional
- Elaboración y presentación Welding map
- Otros

La soldadura de las juntas deberá realizarse en completo cumplimiento del procedimiento general de soldadura, el cual a su vez será elaborado dando cumplimiento a las especificaciones técnicas de la ingeniería y normas vigentes, para lo cual, el Contratista deberá proveer todos los recursos necesarios para su ejecución dentro del plazo previsto y con la calidad exigida.

La soldadura de la tubería deberá ser una actividad que se ejecute en forma coordinada y simultánea con la excavación y bajado de la tubería.

Se deben considerar las recomendaciones en relación al tiempo de permanencia de zanja abierta. En ningún momento se debe dejar más de 1000 metros de tubería soldada sin bajar, ni más de 1000 metros de zanja abierta. Estos parámetros pueden ser modificados de acuerdo a las necesidades y características propias de la obra en particular, los que deberán ser consensuados y aprobados por YPFB TR


Antes del inicio de los trabajos de soldadura y de forma oportuna se debe presentar los siguientes documentos para la aprobación por parte de YPFB TR:

- Procedimiento general de soldadura.
- Procedimiento de calificación de soldadores.
- Procedimiento de reparación de soldadura.
- Certificados individuales de calificación de soldadores.
- Certificados de equipos, herramientas y materiales.
- Especificación del procedimiento de soldadura para todos y cada uno de los tipos de cañería que tenga la obra. (específico para el proyecto)
- Calificación del procedimiento de soldadura. (específico para el proyecto con ensayos destructivos)
- Lista de soldadores calificados aprobados. (específica para el proyecto)
- Plan de Inspección de Ensayos no Destructivos (END) de las juntas soldadas (Radiografía/Gammagrafía); en caso de ultrasonido, el equipo de inspección deberá ser en 3D y con respaldo físico de los resultados.
- Todas las actividades estarán regidas por la Norma API-1104 Ed. 21 y/o ASME IX según corresponda para el tipo de instalación.

La calificación del procedimiento de soldadura de producción forma parte del alcance del Contratista y debe ser efectuada por un Inspector de Soldadura Nivel II, acreditado por la AWS (American Welding Society) u otro organismo competente equivalente.

Cada procedimiento de soldadura especificado en el proyecto debe ser calificado de acuerdo a las Normas: ASME B31.8, API 1104 - Welding of Pipelines and Related Facilities y la Norma ASME IX, según corresponda. Los procedimientos deben comprender uniones de cañería con cañería o con accesorio, válvula o conexión, del mismo espesor o de espesores diferentes.

La información de cada procedimiento calificado debe ser registrada de manera que se muestren los resultados completos de las pruebas del procedimiento. Asimismo, el Contratista deberá calificar soldadores para cada uno de los procedimientos de soldadura aprobados.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 59 de 107

Los registros deben ser entregados al representante de YPFB TR para su revisión y aprobación junto con los procedimientos para evaluación y reparación de soldaduras.

La soldadura de la línea es una actividad crítica en las actividades de construcción y debe ser considerada como tal, por lo que, dentro del plan general de construcción, el Contratista debe presentar un plan detallado de ejecución de soldadura que refleje la metodología, recursos, número de grupos o frentes y rendimientos previstos para el cumplimiento del cronograma de ejecución.

Para efectos del presente Proyecto, las juntas soldadas se categorizan y definen de acuerdo a lo siguiente:

- **Junta Soldada de Línea Regular:** Todas las juntas realizadas sobre el DDV comprendidas en un segmento de gasoducto (lingada) ejecutadas de forma sistemática de acuerdo al Procedimiento Específico.
- **Empalmes o Tie-Ins:** Son las juntas que se ejecutan para unir los segmentos del gasoducto (lingadas) ya enterrados, con restricciones de movimiento y acoplamiento, caracterizadas por el corte de una de las cañerías para un acople eficaz y definidas constructivamente de modo racional, de acuerdo a la topografía y relieve del terreno.
- **Juntas adicionales:** ocasionadas por acciones o daños atribuibles al Contratista, donde sea necesario corte e instalación de niples. No son sujetas a pago, tampoco se considerarán las juntas adicionales en lingadas cortas innecesarias, no autorizadas por la YPFB TR.
- **Juntas de cruces Especiales:** Son todas las juntas que se ejecutan en los tramos de Cruces Especiales e Instalaciones Superficiales. El costo y precio unitario de ejecución de las mismas, al igual que todas las otras actividades y operaciones conexas dentro estos tramos, van incluidas en el respectivo ítem de obra especial, incluidos también los Tie-Ins de enlace con la línea regular.
- **Junta Dorada:** Son las juntas de interconexión entre tramos finales o entre proyectos independientes, donde no ha sido posible someterlas a la prueba hidrostática.

Para soldadura de estructuras de envergadura y responsabilidad crítica, tal como los puentes de cruces aéreos, se deberá emplear el código AWS D1.1 de Soldadura de Estructuras; además se deberá realizar: la calificación de un procedimiento y una prueba de calificación para soldadores de estructura, estas opciones necesariamente precisan de END para su liberación final.

Para estructuras más simples de metal mecánica, como ser: tapas de cámaras, escaleras, pasamanos, etc., se deberá emplear personal calificado, con experiencia certificada en este tipo de estructuras. La liberación por líquidos penetrantes se deberá realizar por muestreo aleatorio o a requerimiento del fiscal de soldadura.


El proceso de soldadura a utilizar para la construcción del gasoducto queda abierto a la decisión del Contratista pudiendo el mismo ser: manual, semi automático, automático o una combinación de los mismos. La aplicación del procedimiento de soldadura de producción y acompañamiento de la misma debe ser supervisada en todo momento por el Inspector de soldadura (para cada frente o grupo de producción).

Según se describió para la actividad de distribución de cañería, en la etapa de ejecución de la soldadura deberá soldarse un segmento de 6 m de longitud (media cañería) en cada kilómetro del gasoducto. Debe procurarse el acomodo de esta pieza, lo más cercana posible a la progresiva kilométrica desarrollada exacta del ducto.

Las instalaciones superficiales y cruces especiales deben tener planes de ejecución de soldadura por separado, con otro equipo y personal exclusivos. Para cada grupo de trabajo se debe nombrar un supervisor responsable.

Los trabajos de los sectores especiales deben iniciarse conjuntamente con la línea regular.

Para el control de calidad y garantizar el cumplimiento del procedimiento de soldadura, el Contratista deberá asignar, de forma permanente hasta la conclusión del proyecto un Inspector de soldadura Nivel 2, y en cada frente de trabajo donde haya trabajos de soldadura un inspector de soldadura Nivel 1.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 60 de 107

El grupo de obras especiales, deberá trabajar de forma independiente al equipo de línea regular, este grupo, deberá contar con todos los recursos necesarios (personal, equipo, herramientas, materiales, etc.), para la buena ejecución de su trabajo.

El Contratista deberá establecer un procedimiento documental que permita rastrear toda la información de cada junta soldada en la línea. Este sistema deberá generar un número secuencial para cada junta, determinar qué soldadores ejecutaron la soldadura, quién realizó la inspección visual, cuáles fueron los resultados, el tipo de inspección no destructiva realizada y sus resultados, debiendo entregar los mismos en forma física y digital (las placas y el reporte digital en medio magnético).

Todos los cortes o reparaciones, también deberán poder ser rastreados de la misma manera.

En el caso de las instalaciones de superficie, el Contratista deberá presentar un mapa de soldadura (Welding Map) para cada spool a soldar. Dicho documento contendrá un esquema isométrico con la identificación secuencial de cada una de las juntas a soldarse. En el documento también se detallarán los esquemas para cada tipo de junta a realizarse (tope-filete, media V, derivación, etc.) y se incluirá una tabla en la cual se especificará lo siguiente, para cada unión a soldar:

- N° de junta.
- Identificación o código.
- Tipo de junta (tope, filete, derivación, etc.).
- Especificación de los materiales a unir.
- Especificación de los diámetros a unir.
- Especificación de los espesores a unir.
- Indicación del tipo de elemento a unir (caño a brida, caño a caño, accesorio a caño, etc.).
- Especificación del código aplicable.
- Indicación del esquema de tipo de junta correspondiente.
- Especificación del procedimiento de soldadura de aplicación (EPS).
- Especificación del registro de calificación que lo cubre (PQR).
- Indicación del ensayo no destructivo (END) con el cual se evaluará (gammagrafía, tintas penetrantes, etc.).
- Especificación del procedimiento de END particular.
- Número de informe de evaluación.
- Código o identificación de los soldadores que intervinieron (por cada junta)

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.6	Soldadura de Cañería de 8 pulgadas	junta	1.750,00
C.4.7	Soldadura de Cañería de 6 pulgadas	junta	1.280,00


#### **Medición:**

La soldadura de cañería se medirá y cancelará de forma mensual por **junta de cañería soldada**.

El requisito para liberar la junta es que se encuentren con la inspección visual aprobada y END aprobado según el porcentaje de inspección establecido.

Las juntas de soldadura realizadas en:

- cruces especiales
- empalmes (Tie in)
- instalaciones superficiales
- juntas doradas

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 61 de 107

No serán contabilizadas dentro de este ítem ya que las mismas se cancelarán dentro de cada actividad especial, prueba hidrostática o instalación superficial específicas.

Las juntas con defectos que sean reparadas o cortadas serán a cuenta del Contratista en base a las indicaciones o recomendaciones de las Normas API - 1104 y ASME B31.8.

La certificación o aprobación de las juntas por el método de ensayos no destructivos aprobados por YPFB TR, deberán realizarse con preferencia y de ser técnicamente factibles, el mismo día que fueron soldadas.

Las juntas soldadas de un cruce o sector especial se medirán de acuerdo a lo especificado para cada caso en particular.

**NOTA:** El precio unitario a cotizar por ésta actividad será aplicable a todas las juntas del gasoducto de 8 pulgadas sin diferenciar el espesor de pared de la cañería ni la clasificación de área.

De igual manera el precio unitario a cotizar por ésta actividad será aplicable a todas las juntas del gasoducto de 6 pulgadas sin diferenciar el espesor de pared de la cañería ni la clasificación de área.

#### **C.4.8 Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 8 pulgadas**

#### **C.4.9 Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 6 pulgadas**

Será responsabilidad del Contratista la provisión de un sistema de inspección no destructiva en línea regular. Este sistema será principalmente por radiografía o gammagrafía, y también se podrá utilizar el método de inspección por ultrasonido en sectores o áreas urbanas y en casos especiales a solicitud de YPFB TR

El equipo de ultrasonido a utilizar deberá ser última generación y debe generar registros gráficos a escala para la trazabilidad correspondiente.

Como parte del alcance de la actividad, además de la placa gamma gráfica y/o imagen de ultrasonido del ensayo realizado, deberá realizar la digitalización de las placas. Al cierre de la obra, como parte del libro de datos, deberá presentar ambos registros tanto en formato físico como en digital.

El Contratista, proveerá a cada soldador de un código identificado, para individualizar las soldaduras, a fin de que el trabajo de cada uno de ellos pueda ser identificado. Con el código asignado, el inspector de Soldadura, marcará el caño en la adyacencia de la soldadura ejecutada, en la zona y en el orden que corresponda a la "pasada" cuando en la misma soldadura intervenga más de un soldador.

Cuando el soldador abandone la obra su código será eliminado, no permitiéndose su uso por otro soldador.

No está permitida la reparación de fisuras, debiéndose en esos casos cortar la soldadura afectada.


Asimismo, la YPFB TR tendrá la opción de rechazar las soldaduras que considere necesarias, en base a los informes END.

Para aprobar la calidad del trabajo de cada soldador, YPFB TR podrá recurrir a los resultados del informe de desempeño del soldador.

Todos los gastos ocasionados por estos cortes, reparaciones y piezas de reemplazo soldadas, así como los ensayos respectivos, estarán a cargo del Contratista.

El Inspector de Soldadura del Contratista deberá ser certificado y calificado como "Nivel II" de acuerdo a la AWS (o ente similar) como mínimo y deberá inspeccionar visualmente el 100 % de las juntas. YPFB TR designará su propio inspector de soldadura para inspeccionar una parte o la totalidad de las juntas soldadas. En caso de que exista discrepancia entre las observaciones realizadas, primará la decisión del Inspector de YPFB TR.

Las probetas se obtendrán y ensayarán siguiendo los procesos indicados en la Norma API - 1104.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 62 de 107

Si más de una probeta fallara en la soldadura mientras es ensayada, o si el metal de soldadura presentara una estructura de grano grande, porosa, con inclusiones de escoria, o con evidencia de haber sido calentado en exceso (sobrecalentado) durante el proceso de soldadura, o si se verificara la presencia de vacíos, no se permitirá al soldador continuar soldando en la línea.

Si en esa soldadura han participado dos o más soldadores, el Jefe de fase del Contratista y el Inspector de YPFB TR, determinarán cuál de los soldadores fue el responsable del trabajo defectuoso, el que será separado de la obra.

Ocasionalmente, cuando un soldador dude de la eficacia de algunas de sus soldaduras, deberá marcarlas especialmente a fin de que la Inspección, a su exclusivo juicio, las someta a ensayos destructivos o no destructivos. En caso de resultar defectuosa no se tomarán medidas contra el soldador.

En los procedimientos de la actividad deben ser elaborado por un inspector de END Nivel 3, en el cual deberá estar claramente definidos: la metodología de los procesos de inspección, registro, formato de placas e informes, calidad de radiografías, además de tener un procedimiento adicional para las soldaduras de filete y su metodología de revisión, la documentación a presentar incluye especificaciones, acreditaciones del personal, certificación de los materiales, autorización vigente de la empresa para realizar ensayos radiológicos y de gammagrafía y autorización vigente para manejo de pastillas radiológicas, de todo el personal, emitida por autoridad competente.

La especificación del procedimiento, calificación, producción e inspección de juntas soldadas, debe cumplir los criterios de aceptación de API - 1104, ASME B31.8 y ASME IX, según corresponda.

El alcance mínimo y volumen de END a ejecutar en la construcción del gasoducto, comprende las siguientes cantidades:

- Al Inicio de la actividad de soldadura: el 100% de las primeras 50 juntas ejecutadas
- Línea Regular: 20 % del total de las Juntas
- Cruces Especiales: 100 % de las Juntas
- Empalmes Tie-In y Juntas Doradas: 100% de las Juntas
- Instalaciones Superficiales: 100% de las Juntas
- Áreas Pobladas: 100% de las Juntas (Ultrasonido)
- Clase de Localización 3: 100% de las Juntas

Esta actividad requiere de:


- 1 Operador para la toma de placas (Nivel 1 en RT, UT), con experiencia mínima de 2 años en la actividad.
- 1 Nivel 2 para la interpretación de las placas o ensayos (RT, UT con experiencia de 5 años).

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.8	Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 8 pulgadas	junta	1.750,00
C.4.9	Inspección de juntas soldadas de cañería de línea por Ensayos No Destructivos (END) de 6 pulgadas	junta	1.280,00

#### **Medición:**

La inspección de juntas soldadas se medirá y cancelará de forma mensual por junta de cañería soldada con END aprobado satisfactoriamente.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 63 de 107

El requisito para liberar la junta es que todas se encuentren con la inspección visual aprobada y END aprobado según el porcentaje de inspección establecido. Presentando para el efecto: las placas en formato físico, las placas en formato digital y los informes de ultrasonido.

El precio unitario a cotizar por ésta actividad será aplicable a todas las juntas del gasoducto sin diferenciar el espesor de pared de la cañería.

Las inspecciones de juntas de soldadura realizadas en:

- cruces especiales
- empalmes (Tie in)
- instalaciones superficiales
- juntas doradas

no serán contabilizadas dentro de este ítem ya que las mismas se cancelarán dentro de cada actividad especial, prueba hidrostática o instalación superficial específicas.

Las juntas con defectos que sean reparadas o cortadas serán a cuenta del Contratista en base a las indicaciones o recomendaciones de las Normas API - 1104 y ASME B31.8.

La certificación o aprobación de las juntas por el método de ensayos no destructivos aprobados por YPFB TR, deberán realizarse con preferencia y de ser técnicamente factibles, el mismo día que fueron soldadas.

Los ENDs de las juntas soldadas de un cruce o sector especial se medirán de acuerdo a lo especificado para cada caso en particular.

**NOTA:** El precio unitario a cotizar por ésta actividad será aplicable a todos los ENDs de las juntas del gasoducto de 8 pulgadas sin diferenciar el espesor de pared de la cañería ni la clasificación de área.

De igual manera el precio unitario a cotizar por ésta actividad será aplicable todos los ENDs de las juntas del gasoducto de 6 pulgadas sin diferenciar el espesor de pared de la cañería ni la clasificación de área.

#### **C.4.10 Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 8 pulgadas**

#### **C.4.11 Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 6 pulgadas**


Antes de proceder al bajado de tubería se debe proceder al revestimiento de la totalidad de juntas soldadas, las cuales deben estar primeramente liberadas por el Inspector de Soldadura y END.

El revestimiento consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar el revestimiento de juntas soldadas de la línea regular conforme lo establecido en la Ingeniería de Detalle, preventivas ambientales y plan de restauración.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Provisión de mantas termo contraíbles
- Provisión de primer epóxido
- Provisión de consumibles y elementos de reparación de revestimiento.
- Limpieza abrasiva por arenado
- Calentamiento de la cañería, aplicación de imprimante y manta termo contraíble
- Pruebas y ensayos destructivos



 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 64 de 107

Las mantas a proveer para el revestimiento de juntas deberán ser de las marcas “Raychem” o “Canusa”. De forma previa a la adquisición de las mismas, el Contratista deberá presentar a YPFB TR las especificaciones del material que se pretende adquirir para la aprobación respectiva. El costo unitario de la actividad debe incluir el costo de la provisión de la manta, imprimante y otros para su correcta aplicación y ensayos.

Antes de proceder al bajado de cañería se debe efectuar el revestimiento de la totalidad de las juntas soldadas con mantas termo contraíbles, las cuales deberán ser aplicadas en base a un procedimiento específico elaborado por el Contratista de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

En ningún momento la actividad de revestimiento de juntas se distanciará más de 1000 metros a la actividad de soldadura de línea regular.

El Contratista deberá presentar un procedimiento que detalle la preparación y limpieza de la superficie de aplicación, la aplicación del revestimiento, las pruebas de adherencia a realizarse, los criterios de inspección y aceptación o rechazo.

Previamente a la aplicación de la protección aislante, las superficies de las cañerías, sean aéreas o enterradas, serán limpiadas por medio de solventes ecológicos y/o detergentes biodegradables para eliminar todo resto de grasas, aceites, residuos con alquitrán, etc.

Asimismo, se deberán eliminar, por métodos adecuados, todas las salpicaduras de soldadura que se encuentren adheridas.

Posteriormente, dichas superficies serán arenadas hasta lograr el grado "metal casi blanco", patrones visuales Sa 2 1/2 de la Norma SIS 055900 (ISO 8501-1) / NACE 2 como así también el perfil de anclaje mínimo exigido por el fabricante para la aplicación de su producto.

Las superficies expuestas arenadas serán verificadas por la YPFB TR No se permitirá, salvo indicación expresa, que la cañería arenada quede sin revestir durante o al final de la jornada de trabajo, razón por la cual el Contratista deberá coordinar adecuadamente la sincronización de dichas operaciones.

Antes del inicio de los trabajos, tanto el personal, procedimiento y equipos a emplear (de aplicación y de ensayos) deberán ser calificados por la empresa proveedora de las mantas y aprobados por la YPFB TR. Además, previamente se entregarán los manuales, fichas técnicas, especificaciones y hojas de seguridad de los materiales elegidos y aprobados.

Esta actividad requiere un Inspector de Calidad, especialista en revestimiento.

La medición del servicio se realizará por el siguiente criterio:


ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.10	Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 8 pulgadas	junta	1.750,00
C.4.11	Revestimiento de juntas soldadas de cañería de línea de 6 pulgadas	junta	1.280,00

#### **Medición:**

El revestimiento de juntas soldadas se medirá y cancelará de forma mensual por junta de cañería soldada, con END y revestimiento aprobados satisfactoriamente.

El revestimiento de las juntas de soldadura realizadas en:

- cruces especiales
- empalmes (Tie in)
- instalaciones superficiales
- juntas doradas

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 65 de 107

No serán contabilizadas dentro de este ítem ya que las mismas se cancelarán dentro de cada actividad especial, prueba hidrostática o instalación superficial específicas.

Los revestimientos de las juntas soldadas de un cruce o sector especial se medirán de acuerdo a lo especificado para cada caso en particular.

#### **C.4.12 Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni)**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar las obras mecánicas en el área donde se instalará el filtro puente de medición y la trampa lanzadora.


El alcance general comprende toda instalación mecánica comprendida en el Anexo E-1, que deberá incluir también toda conexión y líneas auxiliares del sistema de diámetros menores: venteos, drenajes, etc. que la instalación debe tener para una operación eficiente y segura, según la ingeniería a detalle a desarrollar.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Se debe considerar que la construcción, montaje, pintura, etc.; hasta las Pruebas Hidráulicas de la superficial indicada, podrá realizarse en talleres/base del Contratista, procediendo luego al traslado y debido montaje en el área indicada.
- Montaje de material mecánico de piping en general.
- Montaje de filtro, válvulas, scraper con dimensión para chanco inteligente, tapa del scraper con certificación ASME VIII.
- Prueba hidrostática de válvulas mayores e iguales a 2", antes del montaje.
- Provisión de material consumible en general y para bases, soportes y anclajes (dentro del costo de la actividad)
- Soldadura e inspección no destructiva (END) de cañerías y accesorios mecánicos en todos los diámetros y espesores de la instalación superficial.
- Fabricación, END, pruebas e instalación de la trampa lanzadora de scraper.
- Montaje mecánico e interconexión de todos los prefabricados: spools, válvulas, juntas monolíticas, otros.
- Torqueo de juntas bridadas.
- Protección de líneas enterradas.
- Prueba hidráulica y secado.
- Limpieza superficial de las facilidades construidas con arenado abrasivo.
- Provisión de solventes y pinturas.
- Aplicación, pruebas y ensayos de Pintura de las instalaciones efectuadas.
- Señalización de líneas (sentido de flujo, codificación de línea, identificación de válvulas, etc.)
- Todos los equipos deben tener sus certificados de calidad.
- Se deberá elaborar todos los documentos de calidad del puente de medición y trampa lanzadora.
- Obras de restauración.
- Otras necesarias no listadas.

Se debe tomar en cuenta que las actividades a realizar como parte de éste ítem deben ser todas las necesarias para dejar el sistema mecánico terminado e interconectado listo para el barrido de aire y presurización.

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico para todas las actividades a desarrollar (soldadura, montaje, pintura, etc.) tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería de detalle, factores de diseño, seguridad, medio ambiente correspondientes.

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 66 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.12	Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Lanzadora y Puente de Medición (Alto Beni)	Global	1

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado. Para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará la medición y ponderación respectiva. El avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en el diagrama del alcance a ejecutar traducido a los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y las facilidades construidas se encuentran terminadas y listas para el barrido de aire y presurización.


#### **C.4.13 Instalaciones Superficiales, Construcción de Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro)**

Consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar las obras mecánicas en el área donde se instalará las trampas de recepción y lanzadora como la válvula line break.

El alcance general comprende toda instalación mecánica comprendida en el Anexo E-1, que deberá incluir también toda conexión y líneas auxiliares del sistema de diámetros menores: venteos, drenajes, etc. que la instalación debe tener para una operación eficiente y segura, según la ingeniería a detalle a desarrollar.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Montaje de material mecánico de piping en general.
- Montaje de válvulas, scrapers con dimensión para chanco inteligente.
- tapa de los scrapers con certificación ASME VIII.
- Montaje de la válvula line break y todos sus accesorios.
- Prueba hidrostática de válvulas mayores e iguales a 2", antes del montaje.
- Provisión de material consumible en general y para bases, soportes y anclajes (dentro del costo de la actividad)
- Soldadura e inspección no destructiva (END) de cañerías y accesorios mecánicos en todos los diámetros y espesores de la instalación superficial.
- Fabricación, END, pruebas e instalación de la trampa lanzadora de scraper.
- Montaje mecánico e interconexión de todos los prefabricados: spools, válvulas, juntas monolíticas, otros.
- Torqueo de juntas bridadas.
- Protección de líneas enterradas.
- Prueba hidráulica y secado.
- Limpieza superficial de las facilidades construidas con arenado abrasivo.
- Provisión de solventes y pinturas.
- Aplicación, pruebas y ensayos de Pintura de las instalaciones efectuadas.
- Señalización de líneas (sentido de flujo, codificación de línea, identificación de válvulas, etc.)
- Todos los equipos deben tener sus certificados de calidad.

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 67 de 107

- Se deberá elaborar todos los documentos de calidad del puente de medición y trampa lanzadora.
- A manera de cotización se debe incluir una T de derivación con rejilla de 6" a 3" con terminación de válvula de 3", el lugar de instalación se definirá en la etapa de ingeniería.
- Obras de restauración.
- Otras necesarias no listadas.

Se debe tomar en cuenta que las actividades a realizar como parte de éste ítem deben ser todas las necesarias para dejar el sistema mecánico terminado e interconectado listo para el barrido de aire y presurización.

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico para todas las actividades a desarrollar (soldadura, montaje, pintura, etc.) tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería de detalle, factores de diseño, seguridad, medio ambiente correspondientes.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.13	Instalaciones Superficiales, Construcción de Área Trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro)	Global	1

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado. Para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará la medición y ponderación respectiva. El avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en el diagrama del alcance a ejecutar traducido a los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y las facilidades construidas se encuentran terminadas y listas para el barrido de aire y presurización.


#### **C.4.14 Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi)**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) por parte del Contratista, para ejecutar las obras mecánicas en el área donde se instalará el filtro puente de medición y la trampa lanzadora.

El alcance general comprende toda instalación mecánica comprendida en el adjunto del Anexo E-1, que deberá incluir también toda conexión y líneas auxiliares del sistema de diámetros menores: venteos, drenajes, etc. que la instalación debe tener para una operación eficiente y segura, según la ingeniería a detalle a desarrollar.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Montaje de material mecánico de piping en general.
- Montaje de válvulas, scraper con dimensión para chancho inteligente.
- Tapa del scraper con certificación ASME VIII.
- Prueba hidrostática de válvulas mayores e iguales a 2", antes del montaje.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 68 de 107

- Provisión de material consumible en general y para bases, soportes y anclajes (dentro del costo de la actividad)
- Soldadura e inspección no destructiva (END) de cañerías y accesorios mecánicos en todos los diámetros y espesores de la instalación superficial.
- Fabricación, END, pruebas e instalación de la trampa lanzadora de scraper.
- Montaje mecánico e interconexión de todos los prefabricados: spools, válvulas, juntas monolíticas, otros.
- Torqueo de juntas bridadas.
- Protección de líneas enterradas.
- Prueba hidráulica y secado.
- Limpieza superficial de las facilidades construidas con arenado abrasivo.
- Provisión de solventes y pinturas.
- Aplicación, pruebas y ensayos de Pintura de las instalaciones efectuadas.
- Señalización de líneas (sentido de flujo, codificación de línea, identificación de válvulas, etc.)
- Todos los equipos deben tener sus certificados de calidad.
- Se deberá elaborar todos los documentos de calidad del puente de medición y trampa lanzadora.
- Obras de restauración.
- Otras necesarias no listadas.

Se debe tomar en cuenta que las actividades a realizar como parte de éste ítem deben ser todas las necesarias para dejar el sistema mecánico terminado e interconectado listo para el barrido de aire y presurización.

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico para todas las actividades a desarrollar (soldadura, montaje, pintura, etc.) tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería de detalle, factores de diseño, seguridad, medio ambiente correspondientes.


Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.14	Instalaciones Superficiales y Construcción Área Trampa Receptora y Manifold de Derivación (Caranavi)	Global	1

#### **Medición:**

La actividad se cancelará de forma mensual en función al avance porcentual (%) ejecutado y certificado. Para este efecto, el Contratista deberá generar una lista detallada de las actividades más importantes sobre las cuales se realizará la medición y ponderación respectiva. El avance certificado deberá contar con los registros de calidad necesarios lo cuales deberán ser aprobados por YPFB TR

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en el diagrama del alcance a ejecutar traducido a los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y las facilidades construidas se encuentran terminadas y listas para el barrido de aire y presurización.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 69 de 107

#### **C.4.15 Prueba hidrostática y secado de línea de 8"**

#### **C.4.16 Prueba hidrostática y secado de línea de 6"**


Que consiste en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, instrumentos, consumibles, etc.) por parte del Contratista para ejecutar las pruebas hidráulicas del gasoducto Alto Beni – Caranavi según lo establecido en las bases de diseño, reglamentos y normativa vigente aplicable.

A través de este ítem, el Contratista deberá ejecutar la limpieza interna, prueba hidrostática y secado interno del gasoducto en toda su extensión:

- línea regular,
- cruces especiales
- instalaciones superficiales

El alcance de la actividad, de forma referencial comprende la ejecución de las siguientes actividades:

- Limpieza interna de la cañería
- Provisión de material en general (a incluir en el precio unitario de la actividad): para construcción de cabezales de prueba, chanchos de esponja, cepillos, consumibles, etc.
- Provisión de chanchos de limpieza, calibradores, rascadores, otros: esponja, cepillos, copas, etc.
- Provisión de consumibles y todo material en general.
- excavaciones
- fabricación de cabezales de limpieza
  - o Montaje y desmontaje de cabezales de limpieza
  - o Soldadura de cañería y accesorios
- limpieza interior de la cañería
- Pasaje de placa calibradora
- Soldadura de cañería y accesorios
- Reparaciones necesarias en la cañería en caso de que la placa calibradora no cumpla con los parámetros requeridos de aprobación. (reemplazo de niples, tramos)
- Prueba Hidrostática
  - o Provisión de todo material en general: material mecánico y accesorios de tubería en general para la fabricación de cabezales y conexiones necesarias, consumibles, etc. (bridas ciegas, empaquetaduras, espárragos, válvulas, conectores, etc.)
  - o Análisis de agua, antes y después de la prueba.
  - o Construcción de la piscina de almacenaje de agua con geo membrana.
  - o Provisión de agua de prueba (Limpia, libre de impurezas).
  - o Preparación y prueba hidrostática de cabezales de prueba.
  - o Soldadura de cañería y accesorios.
  - o Montaje y desmontaje de cabezales de prueba.
  - o Llenado del ducto con agua de prueba.
  - o Prueba hidrostática de resistencia mecánica y hermeticidad: línea regular, cruces especiales e instalaciones superficiales.
  - o Vaciado de agua de prueba.
  - o Disposición final del agua de prueba, según normativa ambiental vigente y preventiva.
  - o Restauración del área de piscina y toda el área adyacente intervenida según las preventivas ambientales.
  - o Limpieza final.
  - o Otras necesarias no listadas.


	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 70 de 107

- Secado
  - o Provisión de material en general: chanchos de esponja, de cubeta, consumibles, etc.
  - o Montaje y desmontaje de cabezales de limpieza
  - o Soldadura de cañería y accesorios
  - o Secado interno del tramo de prueba (parámetro de aprobación: 10 mm de contaminación perimetral del chanco de esponja blanda)
  - o Limpieza, calibración interna y secado general del gasoducto interconectado desde la trampa lanzadora a trampa receptora. (parámetro de aprobación de limpieza: 5 mm de contaminación perimetral del chanco de esponja blanda)
  - o Otros no listados
- Interconexión final
  - o Soldadura de empalmes y juntas doradas
  - o END de juntas soldadas al 100%
  - o Revestimiento de juntas soldadas
  - o Tapado y restauración del área intervenida según las preventivas ambientales.

Para la elaboración del plan de prueba hidrostática se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El Contratista deberá ejecutar todas las actividades necesarias y complementarias para la ejecución de la prueba: soldadura (temporales y definitivas, juntas doradas, etc.), excavaciones, construcción de la piscina y restauración, otros.
- Teniendo disponible: el Plan de prueba hidráulica de la ingeniería de detalle, la Planimetría, perfil del gasoducto y la normativa regulatoria vigente, con la debida anticipación, el Contratista deberá revisar y actualizar dicho Plan de Prueba y presentarlo a YPFB TR para su revisión y aprobación PRELIMINAR.
- Luego de aprobado por YPFB TR, el plan de prueba será remitido a la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos) para la revisión y aprobación final.
- El plan actualizado debe describir claramente las secciones de prueba a ejecutar tomando en cuenta la disponibilidad de agua para la prueba en el sitio. De la misma manera se debe especificar las presiones de prueba máximas y mínimas permitidas de acuerdo a normas (API RP 1110, ASME B31.8), Normativa regulatoria vigente y procedimientos YPFB TR
- Con carácter mandatorio, en el momento de ejecución de las pruebas hidrostáticas, la cañería del gasoducto no deberá ser sometida a esfuerzos mayores al 90% del límite de fluencia del material especificado por el fabricante y establecido en el código ASME B31.8.
- Para la ejecución de la Prueba Hidrostática de cualquier tramo o instalación superficial, deben haberse efectuado con resultado satisfactorio o aprobado todos los END necesarios, documentos de calidad que deberán presentarse a YPFB TR: gammagrafía, tintas penetrantes, ultrasonido, etc., según corresponda.
- Será responsabilidad del Contratista: la recuperación, tratamiento y disposición final del agua de acuerdo con los requerimientos de Salud, seguridad y medio ambiente de YPFB TR, Ley 1333 de medio ambiente del proyecto. Esta previsión debe estar especificada inicialmente en el Plan de prueba, tomando en cuenta que antes de realizar la disposición final del agua de la prueba se debe realizar un análisis físico, químico y bacteriológico con resultado satisfactorio.
- Para la ejecución de la prueba, el Contratista deberá asignar un Encargado de Pruebas Hidrostáticas (con experiencia de 5 años como mínimo en pruebas hidrostáticas) y 1 Relacionador Comunitario Social específicos para esta actividad.
- En la etapa de ejecución, el Contratista deberá proveer el personal de relevo (calificado y no calificado) que se requiera para los trabajos nocturnos.
- A la conclusión de la prueba, el Contratista debe presentar el informe de prueba con todos los registros y resultados de los criterios empleados para la aceptación, todo esto dentro de las 72 horas luego de concluida la prueba para el envío correspondiente a la entidad regulatoria para la revisión, aprobación y posterior gestión de la licencia de operación del gasoducto.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 71 de 107

El Contratista deberá elaborar un procedimiento específico que incluya todas las actividades a desarrollar (soldadura, pruebas, ensayos, secado, otros) para la ejecución del presente ítem, tomando en cuenta las especificaciones de la ingeniería de detalle, factores de diseño, seguridad, medio ambiente correspondientes.

La Prueba hidráulica del gasoducto forma parte de la ruta crítica del proyecto, por lo que la planificación detallada de esta actividad es un factor determinante para su ejecución eficiente y oportuna.

El contenido mínimo de la carpeta del Plan de Prueba Hidrostática, es el siguiente:

- Antecedentes (localización, descripción del sistema y perfil).
- Cronograma de la prueba hidrostática.
- Fuente de agua para la prueba.
- Análisis físico-químico y biológico de laboratorio del agua de prueba de acuerdo las exigencias de YPFB TR.
- Autorización escrita o contrato de la comunidad (o institución pública o privada) para el uso del agua para la prueba especificando la cantidad autorizada.
- Memoria de cálculo de justificación de los tramos de pruebas, presiones máximas y mínimas de la prueba, perfil hidrostático.
- Listado de Personal, equipos e instrumentos (con sus respectivos certificados de calibración) a utilizar en la prueba. Tomar la previsión de la fecha de vigencia de los certificados de calibración de los instrumentos.
- Diagrama de conexión de instrumentos.
- Procedimiento de Prueba Hidrostática: detalle de llenado, presurizado, secado, limpieza y entrega de la cañería para la puesta en marcha.
- Plan de contingencias de la prueba.
- Criterios de aceptación de la prueba.

Es importante indicar que el tiempo de revisión del plan de prueba por la ANH, desde la presentación hasta la aprobación y autorización final para la realización de la prueba hidrostática, demora aproximadamente 30 días calendario, por lo que el Contratista deberá presentar el referido plan de prueba (de línea regular, cruces especiales e instalaciones superficiales) para su análisis y aprobación preliminar por YPFB TR al inicio de las obras de construcción.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:


ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.4.15	Prueba Hidrostática y Secado de Línea de 8"	m	21.000,00
C.4.16	Prueba Hidrostática y Secado de Línea de 6"	m	15.000,00

**Medición:** Este ítem será cancelado por avance de obra a la conclusión de la prueba hidráulica de cada tramo o facilidad establecida en el plan de prueba.

La medición de la prueba ejecutada será por metro lineal del gasoducto probado y certificado satisfactoriamente a la conclusión del secado del Tramo por YPFB TR y por la ANH.

Para la cuantificación de la longitud total facturable de este ítem a la conclusión de la obra se aplicará lo siguiente:

**Longitud de prueba hidrostática (m) = Longitud desarrollada construida del gasoducto (m)**

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 72 de 107

Para el presente proyecto, queda establecido que la longitud desarrollada del gasoducto es la longitud comprendida (en sentido de flujo) desde la junta de soldadura ejecutada aguas abajo de la junta monolítica en el extremo inicial del gasoducto en el Corralito de Alto Beni, hasta la junta de soldadura ejecutada aguas arriba de la junta monolítica en el extremo final del área de trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro), adicionando la longitud comprendida (en sentido de flujo) desde la junta de soldadura ejecutada aguas abajo de la junta monolítica en el extremo inicial del gasoducto en el área de trampa Receptora y Lanzadora (Cambio de diámetro) hasta la junta de soldadura ejecutada aguas arriba de la junta monolítica en el extremo final del área de trampa Receptora y manifold de derivación (Caranavi).

**NOTA:** La Prueba hidrostática de las válvulas, no forma parte de éste ítem, será cancelado al Contratista en los ítems de cada instalación superficial, cruces especiales, etc.

La aprobación final del plan y resultados de la prueba hidrostática ejecutada la realiza la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), por cuanto, en caso de presentarse observaciones al plan, procedimiento, ejecución o resultados de prueba, será obligación del Contratista atender y superar las mismas hasta lograr la conformidad total del Regulador manifestada a través de la nota de aprobación de resultados.

## C.5 OBRAS EN CRUCES ESPECIALES

### C.5.1 Cruce Aéreo con puente colgante

#### C.5.1.1 Cruce Aéreo del Río Mercedes con Puente Colgante

Este ítem comprende la provisión y ejecución de todas las actividades necesarias para el diseño, construcción e instalación del cruce aéreo del gasoducto sobre el Río Mercedes. La solución estructural será definida en función del estudio de ingeniería elaborado por el Contratista, considerando dos opciones principales:

- Torres con pilotes en ambos extremos del cruce.
- Estructuras tipo "H" u otras alternativas técnicamente viables.


En caso de que los estudios específicos determinen que las torres con pilotes no sean factibles, el Contratista deberá proponer métodos alternativos aprobados por YPFB TR

Alcance de la Ejecución

Este ítem incluye, como mínimo, la ejecución de las siguientes actividades:

Diseño e Ingeniería


- Elaboración de ingeniería básica y de detalle.
- Desarrollo de modelos estructurales que incluyan análisis de cargas y estabilidad.
- Evaluación geotécnica y geomorfológica del sector para definir cimentaciones adecuadas.
- Estudio de alternativas de cruce considerando seguridad, estabilidad y costos.
- Cumplimiento de normas ASME B31.8, API 1102, AWS D1.1 y regulaciones locales.
- Provisión de Recursos
- El Contratista deberá proveer todos los recursos necesarios para la instalación de las torres o estructuras de soporte, incluyendo:
  - Personal calificado.
  - Equipos y herramientas especializadas.
  - Materiales estructurales y consumibles.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 73 de 107

- Gestión de movilización y desmovilización de equipos y personal.
- Transporte y distribución de la cañería en sitio.
- Cimentación y Fundaciones
  - o Estudios geotécnicos para determinar la capacidad portante del suelo.
  - o Construcción de fundaciones profundas o superficiales según el tipo de terreno (pilotes, zapatas, bloques de anclaje).
  - o Uso de hormigón estructural con resistencia acorde a las cargas previstas.
  - o Instalación de anclajes metálicos y placas base para la fijación de las torres.
- Estructuras Metálicas
  - o Diseño y fabricación de torres de soporte en acero estructural, conforme a normas AISC o equivalentes.
  - o Aplicación de pintura anticorrosiva y galvanizado para garantizar durabilidad.
  - o Ensamble de las torres en sitio mediante montaje en altura y equipos especializados.
  - o Uso de soldaduras certificadas bajo normas AWS D1.1 o ASME IX, con ensayos no destructivos (END).
- Instalación del Gasoducto
  - o Soldadura de cañería con control de calidad y pruebas no destructivas.
  - o Revestimiento de juntas soldadas, con provisión e instalación de mantas especiales.
  - o Pruebas hidráulicas previas y posteriores a la instalación.
  - o Montaje del ducto sobre la estructura del puente, de acuerdo con el diseño aprobado.
  - o Pruebas y ensayos complementarios (revestimiento, calibración interna, entre otros).
- Finalización y Control de Calidad
  - o Interconexión del cruce aéreo con la línea regular del gasoducto.
  - o Verificación dimensional y de alineación con equipos topográficos especializados.
  - o Control de verticalidad y nivelación de torres y ducto.
- Restauración del área intervenida para minimizar el impacto ambiental.
- Estudios Adicionales Requeridos
- El Contratista deberá realizar estudios complementarios para garantizar la viabilidad del cruce, incluyendo:
  - o Geología del sector, considerando geomorfología y estratigrafía del terreno.
  - o Análisis de depósitos aluviales y terrazas aluviales en la zona de cimentaciones.
  - o Ensayos geotécnicos y estructurales, incluyendo:
    - o Sondeo de Refracción Sísmica.
    - o Sondeo de Resistividad y tomografía 2D.
    - o Sondeo a Diamantina para determinación de resistencia del subsuelo.

El Contratista será responsable de realizar cualquier otro estudio adicional que garantice la correcta ejecución del cruce aéreo, en conformidad con los estándares de YPFB TR

La longitud mínima estimada del cruce aéreo es de 200 metros, manteniendo una disposición simétrica respecto al eje natural del cauce.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 74 de 107

Durante la etapa de preparación de propuestas, el Proponente deberá considerar todas las previsiones necesarias para la ejecución de esta actividad, asegurando que todos los recursos, provisiones y actividades requeridas estén incluidos en el costo unitario del cruce aéreo a cotizar. No se admitirán modificaciones ni incrementos en el precio unitario una vez presentada la oferta.

El criterio de medición establecido para la actividad es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.1.1	Cruce Río No.1: Cruce Aéreo del Río Mercedes con Puente Colgante	Global	1

**Medición:** Este ítem será cancelado de forma mensual por avance de obra ejecutada.

En la etapa de diseño y construcción, el Contratista deberá elaborar una lista ponderada de las actividades principales a ejecutar para el cruce aéreo. Esta ponderación deberá ser elaborada en coordinación con YPFB TR antes del inicio de las actividades. En la medición mensual, el avance parcial ejecutado deberá ser transformado en la unidad equivalente indicada (metro).

En el entendido que la presente actividad es de orden crítico ya que la misma permitirá dar continuidad al ducto para su puesta en marcha.

Para todo efecto, sobre todo en la sumatoria de las longitudes de cruces especiales del ducto, la longitud del cruce aéreo debe ser incluida.

## **C.5.2 Cruce de Ríos a Cielo Abierto**

### **C.5.2.1 Cruce de Río No.1: Piquendo 1**

### **C.5.2.2 Cruce de Río No. 2: Piquendo 2**


### **C.5.2.3 Cruce de Río No.3: Por definir**

Que consistirá en la provisión, por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) para la construcción del ducto en su paso por los diferentes ríos por los que atraviesa el DDV.

Los cruces deberán construirse en base a los planos de ingeniería de detalle a elaborar por el Contratista en la etapa de ingeniería los cuales a su vez son elaborados en base a información proporcionada por YPFB TR

De forma referencial las actividades a ejecutar para el cruce de cada río son:

- Replanteo y topografía.
- Apertura / adecuación DDV.
- Transporte y distribución de cañería del acopio al sitio de obra.
- Curvado de cañería.
- Soldadura y END (100%) de cañería.
- Bajado de cañería.
- Lastrado de tubería según plano correspondiente
- Prueba hidráulica de resistencia del ducto a instalar en el cruce previa al emplazamiento en sitio.
- Revestimiento de juntas soldadas.

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 75 de 107

- Excavación de zanja y movimiento de tierra a cielo abierto con todas las previsiones y recomendaciones establecidas en el EEIA.
- Desvíos de cauce en caso necesario.
- Excavación de fosas.
- Soldadura de empalmes (Tie In) y END correspondiente.
- Instalación de la cinta de advertencia (Peligro Gasoducto).
- Tapado de zanja.
- Restauración mecánica del área adyacente según preventivas ambientales.
- Limpieza final.
- Toda actividad necesaria no listada.

En la etapa de ejecución, el Contratista deberá prever la habilitación de un área para realizar el hormigonado de la tubería y sus ensayos de resistencia, así como también un área para el acopio de los materiales. En lo relativo a la provisión de agregados, los mismos deberán adquirirse de bancos y/o concesiones que tengan la respectiva licencia ambiental.

En el entendido que, en el momento de la elaboración de las propuestas, para este ítem en particular no se cuenta con los volúmenes de obras de control de erosión necesarias, las mismas serán ejecutadas y contabilizadas por separado aplicando la unidad correspondiente para cada obra. Sin embargo, la recomposición mecánica del suelo intervenido a su condición inicial deberá ser ejecutada dentro del alcance de esta actividad del cruce de río.

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y están listas para la entrega provisional del proyecto.

Para el caso del ítem C.5.2.3 Por definir, se incluye como referencia de cotización, el mismo será definido su construcción según la ingeniería a desarrollar por el Contratista.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.2.1	Cruce de Río No.1: Piquendo 1	m	20,00
C.5.2.2	Cruce de Río No.2: Piquendo 2	m	20,00
C.5.2.3	Cruce de Río No. 3: Por definir	m	30,00

#### **Medición:**


Este ítem será cancelado de forma mensual por metro lineal de cruce de río instalado.

Tanto para el diseño a detalle como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de río (m) = longitud del cauce natural de agua + 6 metros de cañería a cada lado.**

Por otra parte, el lastrado de la cañería que brindará la protección mecánica en el lecho del río se aplicará de acuerdo a lo siguiente:

**Longitud lastrada de cañería (m) = longitud del cauce natural de agua + 3 metros de cañería a cada lado.**

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 76 de 107

En la etapa de diseño, en coordinación con YPFB TR se definirá la longitud de cada cruce de río de acuerdo a los estudios y topografía de campo.

### **C.5.3 Cruce de Quebradas**

#### **C.5.3.1 Cruce de quebradas menores (< 18 metros)**

Que consistirá en la provisión, por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) para la construcción del ducto en los sectores donde el DDV atraviesa por quebradas menores.


Los cruces deberán construirse en base a los planos de ingeniería de detalle a elaborar por el Contratista en la etapa de ingeniería los cuales a su vez son elaborados en base a información proporcionada por YPFB TR

De forma referencial las actividades a ejecutar para el cruce de cada río son:

- Replanteo y topografía. o Apertura / adecuación DDV.
- Transporte y distribución de cañería del acopio al sitio de obra.
- Curvado de cañería.
- Soldadura y END (100%) de cañería.
- Bajado de cañería.
- Lastrado de tubería según se requiera en el plano correspondiente.
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Excavación de zanja y movimiento de tierra a cielo abierto con todas las previsiones y recomendaciones establecidas en el EEIA.
- Prueba hidráulica de resistencia del ducto a instalar en el cruce previa al emplazamiento en sitio.
- Desvíos de cauce en caso necesario.
- Excavación de fosas.
- Soldadura de empalmes (Tie In) y END correspondiente.
- Instalación de la cinta de advertencia (Peligro Gasoducto).
- Tapado de zanja.
- Restauración mecánica del área adyacente según recomendación del EEIA y las preventivas ambientales.
- Limpieza final.
- Toda actividad necesaria no listada.

En la etapa de ejecución, el Contratista deberá prever la habilitación de un área para realizar el hormigonado de la tubería y sus ensayos de resistencia, así como también un área para el acopio de los materiales. En lo relativo a la provisión de agregados, los mismos deberán adquirirse de bancos y/o concesiones que tengan la respectiva licencia ambiental.

En el entendido que, en el momento de la elaboración de las propuestas, para este ítem en particular no se cuenta con los volúmenes de obras de control de erosión necesarias, las mismas serán ejecutadas y contabilizadas por separado aplicando la unidad correspondiente para cada obra. Sin embargo, la recomposición mecánica del suelo intervenido a su condición inicial deberá ser ejecutada dentro del alcance de esta actividad del cruce de río.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 77 de 107

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y están listas para la entrega provisional del proyecto.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.3.1	Cruce de quebrada menor (< 18m)	m	200,00

**Medición:**

Este ítem será cancelado de forma mensual por metro lineal de cruce de quebrada instalado.

Tanto para el diseño a detalle como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de quebrada menor (m) = longitud del cauce natural de agua + 3 metros de cañería a cada lado.**

Por otra parte, el lastrado de la cañería que brindará la protección mecánica en el lecho de la quebrada se aplicará de acuerdo a lo siguiente:

**Longitud lastrada de cañería (m) = longitud del cauce natural de agua + 3 metros de cañería a cada lado.**


De forma complementaria y en general para todas las obras especiales, que así lo requieran: cruces de áreas pobladas, cruces de ríos, quebradas, caminos, carreteras, ferrocarril, adosados a puentes u otros como cruces a través de Perforaciones Horizontales Dirigidas (HDD), será responsabilidad del Contratista el realizar las gestiones necesarias (y pagos) ante las autoridades Locales, nacionales, propietarios o administradores del sector o de las infraestructuras a ser afectadas para obtener la autorización correspondiente, para la ejecución del cruce, como ser:

- Gobernación y/o Sub-Gobernación.
- Alcaldías.
- Administradora Boliviana de Carreteras "ABC".
- Ferrocarriles.
- Policía Nacional, Tránsito.
- ENTEL, COTAS, VIVA, TIGO, Empresas de Transporte de Energía Eléctrica.
- Otras Instituciones Locales, Comunitarias o Nacionales, Cooperativas, etc.
- Operadores de ductos existentes, (YPFB Chaco, YPFB Corporación, etc.)

Estas alternativas son enunciativa mas no limitativas, para la buena ejecución del proyecto, aplicando las normas vigentes y estándares de YPFB TR

A su vez, cuando sea aplicable y necesario, será también responsable de efectuar el desvío provisional del tránsito vehicular, señalizaciones en el sector; además de la comunicación pública local (por radio, televisión, volantes letreros, etc.) a poblaciones aledañas y/o departamentos. YPFB TR brindará el apoyo necesario, a solicitud, para esta gestión.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 78 de 107

#### **C.5.3.2 Cruce de quebradas mayores (18 metros < x < 30 metros)**

Que consistirá en la provisión, por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) para la construcción del ducto en los sectores donde el DDV atraviesa por quebradas mayores.

Los cruces deberán construirse en base a los planos de ingeniería de detalle a elaborar por el Contratista en la etapa de ingeniería los cuales a su vez son elaborados en base a información proporcionada por YPFB TR


De forma referencial las actividades a ejecutar para el cruce de cada río son:

- Replanteo y topografía.
- Apertura / adecuación DDV.
- Transporte y distribución de cañería del acopio al sitio de obra.
- Curvado de cañería.
- Soldadura y END (100%) de cañería.
- Bajado de cañería.
- Lastrado de tubería según se requiera en el plano correspondiente.
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Excavación de zanja y movimiento de a cielo abierto con todas las previsiones y recomendaciones establecidas en el EEIA.
- Prueba hidráulica de resistencia del ducto a instalar en el cruce previa al emplazamiento en sitio.
- Desvíos de cauce en caso necesario.
- Excavación de fosas de abatimiento.
- Soldadura de empalmes (Tie In) y END correspondiente.
- Instalación de la cinta de advertencia (Peligro Gasoducto).
- Tapado de zanja.
- Restauración mecánica del área adyacente según recomendación del EEIA y las preventivas ambientales.
- Limpieza final.
- Toda actividad necesaria no listada.

En la etapa de ejecución, el Contratista deberá prever la habilitación de un área para realizar el hormigonado de la tubería y sus ensayos de resistencia, así como también un área para el acopio de los materiales. En lo relativo a la provisión de agregados, los mismos deberán adquirirse de bancos y/o concesiones que tengan la respectiva licencia ambiental.

En el entendido que, en el momento de la elaboración de las propuestas, para este ítem en particular no se cuenta con los volúmenes de obras de control de erosión necesarias, las mismas serán ejecutadas y contabilizadas por separado aplicando la unidad correspondiente para cada obra. Sin embargo, la recomposición mecánica del suelo intervenido a su condición inicial deberá ser ejecutada dentro del alcance de esta actividad del cruce de río.

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y están listas para la entrega provisional del proyecto.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 79 de 107

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.3.2	Cruce de quebrada mayor 18 m < X < 30 m	m	100,00

#### **Medición:**

Este ítem será cancelado de forma mensual por metro lineal de cruce de quebrada instalado.

Tanto para el diseño a detalle como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de quebrada mayor (m) = longitud del cauce natural de agua + 3 metros de cañería a cada lado.**

Por otra parte, el lastrado de la cañería que brindará la protección mecánica en el lecho de la quebrada se aplicará de acuerdo a lo siguiente:

**Longitud lastrada de cañería (m) = longitud del cauce natural de agua + 3 metros de cañería a cada lado.**

### **C.5.4 Cruce de Vías**

#### **C.5.4.1 Cruce de Carretera Principal Asfaltada**


En la ruta conceptual que acompaña a la licitación, se verifica que la traza del ducto atraviesa la carretera nacional (Ruta Nacional No 3) en el sector de Alto Beni.

El alcance contemplado para la presente actividad consiste en la provisión, por parte del Contratista, de todos los recursos necesarios (personal, equipo, materiales, herramientas, consumibles, etc.) para la construcción del ducto atravesando la carretera nacional.

En el entendido que la carretera es alto tránsito vehicular, la construcción del cruce deberá realizarse mediante la metodología de perforación con máquina tunelera con tubo camisa externo. No es posible realizar el cruce a cielo abierto. El diseño del cruce deberá tomar en cuenta esta metodología y reflejarla en los planos. De forma complementaria, para que la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) autorice la ejecución del cruce, revisará el diseño de detalle y en caso que considere necesario podrá solicitar corregir o modificar el diseño propuesto. Será obligación del Contratista atender y superar estas observaciones. Los cruces de carretera nacional ripiada o asfaltada, deben regirse por la norma API RP - 1102.

De forma referencial las actividades a ejecutar para el cruce de cada río son:

- Replanteo y topografía.
- Provisión de cañería de acero de 12" para camisa. Espesor mínimo 8 mm.
- Señalización peatonal y vehicular o Transporte y distribución de cañería del acopio al sitio de obra.
- Lastrado de tubería según típico
- Excavaciones necesarias: preparación de las fosas de acceso para las tareas de perforación e interconexión con la línea regular.
- Prueba hidráulica de resistencia del ducto a instalar en el cruce previa a la perforación e instalación al interior de la camisa.
- Perforación del cruce con maquina tunelera e instalación del tubo camisa d=12".

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 80 de 107

- Soldadura y END de cañería, revestimiento de juntas.
- Instalación del ducto al interior del tubo camisa (lastrado 100%).
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Soldadura de empalme con la línea regular o Relleno, compactado,
- Restauración mecánica del terreno y sector intervenido o Limpieza o Toda actividad necesaria no listada.

En el entendido que, en el momento de la elaboración de las propuestas, para este ítem no se cuenta con los volúmenes de obras de control de erosión necesarias, las mismas serán ejecutadas y contabilizadas por separado aplicando la unidad correspondiente para cada obra. Sin embargo, según se indicó anteriormente, la recomposición mecánica del suelo intervenido a su condición inicial deberá ser ejecutada dentro del alcance de esta actividad del cruce de carretera.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.4.1	Cruce de carretera principal asfaltada	m	50,00

#### **Medición:**

Este ítem será cancelado de forma mensual por metro lineal de cruce de carretera terminado. Tanto para el diseño a detalle a realizar como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de carretera asfaltada (m) = ancho del pavimento + ancho de la berma a ambos lados + 3 metros de cañería a cada lado.**


En la etapa de diseño, en coordinación con YPFB TR se delimitarán los puntos de inicio y fin del cruce especial.

Se considera que el ítem está concluido cuando todas las actividades descritas en los planos de ingeniería de detalle han sido concluidas y están listas para la entrega provisional del proyecto.

Con el objeto de evitar dañar o afectar la plataforma de la carretera, la longitud de la camisa a instalar deberá ser como mínimo de la longitud indicada anteriormente. Por otra parte, el lastrado de la cañería deberá sobrepasar al tubo camisa como mínimo un metro a cada lado del cruce.

En general, para todas las obras especiales, que así lo requieran: cruces de áreas pobladas, cruces de ríos, quebradas, caminos, carreteras, ferrocarril, cruces aéreos u otros como cruces a ejecutar, sean estos a cielo abierto o por perforación con tunelera; será responsabilidad del Contratista el realizar las gestiones necesarias para obtener la autorización correspondiente, para la ejecución del cruce presentando según sea necesario la documentación técnica (planos, memorias de cálculo, otros). Según sea cada caso, las autorizaciones serán emitidas por las autoridades Locales o Nacionales, responsables, propietarios o administradores del sector o de las infraestructuras a ser afectadas, como ser:

- Gobernación y/o Sub-Gobernación
- Alcaldías
- Administradora Boliviana de Carreteras "ABC"
- Ferrocarriles
- Policía Nacional, Tránsito.
- ENTEL, VIVA, TIGO, Empresas de Transporte de Energía Eléctrica (TDE).
- Otras Instituciones Locales, Comunitarias o Nacionales, Cooperativas de Servicios, etc.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 81 de 107

A su vez, cuando sea aplicable y necesario, será también responsable de efectuar el desvío provisional del tránsito vehicular, señalizaciones en el sector; además de la comunicación pública local (por radio, prensa, televisión, volantes, letreros, etc.) a poblaciones aledañas y/o Departamentos.

#### C.5.4.2 Cruce de camino vecinal o secundario

Se define como Camino Vecinal o Secundario a la vía que vincule localidades o comunidades del área de influencia del proyecto, sean éstos de tránsito regular y que cuente o no con el paquete estructural bien definido.

Estos cruces deberán ser ejecutados de acuerdo a la ingeniería de detalle y plano típico desarrollados por el Contratista, cumpliendo las recomendaciones de profundidad y protección mecánica en toda la longitud del cruce.

El cruce de caminos vecinales o secundarios consiste básicamente en profundizar la tubería en el sector del cruce, incluyendo al mismo tiempo la instalación de losas y cintas de señalización como se indica en el plano típico de la ingeniería de detalle correspondiente a este ítem.

El espesor de la tubería a instalar en el cruce estará de acuerdo a lo especificado en planos de ruta y perfil de la ingeniería de detalle de acuerdo a la clasificación de áreas del ducto.


De forma general enunciativa y no limitativa, las actividades a considerar en el presente ítem son las siguientes:

- Replanteo y topografía.
- Apertura / adecuación DDV según convenga.
- Señalización del área de trabajo.
- Excavación de zanja.
- Soldadura y END de cañería.
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Transporte, curvado, bajado de tubería, tapado y compactado de zanja.
- Reposición de empedrado en caso de ser necesario.
- Provisión e instalación de losas de H°A° según típico.
- Instalación de cinta de señalización.
- Tie Ins.
- Construcción y mantenimiento de desvíos temporales y señalización.
- Restauración mecánica del área adyacente según recomendaciones del EEIA y las preventivas ambientales.
- Limpieza final.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.4.2	Cruce de Camino Vecinal o Secundario	m	150,00

**Medición:** Este ítem será cancelado por metro lineal de cruce de camino secundario o secundario construido.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 82 de 107

Tanto para el diseño a detalle como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de camino vecinal o secundario (m) = Ancho de la plataforma + ancho de la cuneta a ambos lados + 3 metros de cañería a cada lado.**

#### C.5.4.3 Cruce de camino de acceso

Se define como Camino de acceso aquel que es utilizado para ingresar al DDV del ducto, es una vía de tierra y sin paquete estructural.

Estos cruces deberán ser ejecutados de acuerdo a la ingeniería de detalle y plano típico desarrollados por el Contratista, cumpliendo las recomendaciones de profundidad y protección mecánica en toda la longitud del cruce.

El cruce del ducto a través del camino de acceso consiste básicamente en profundizar la tubería en el sector del cruce y cintas de señalización como se indica en el plano típico de la ingeniería de detalle correspondiente a este ítem. No incluye la instalación de losas

El espesor de la tubería a instalar en el cruce estará de acuerdo a lo especificado en planos de ruta y perfil de la ingeniería de detalle de acuerdo a la clasificación de áreas del ducto.

De forma general enunciativa y no limitativa, las actividades a considerar en el presente ítem son las siguientes:

- Replanteo y topografía.
- Apertura / adecuación DDV según convenga
- Señalización del área de trabajo.
- Excavación de zanja.
- Soldadura y END de cañería.
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Transporte, curvado, bajado de tubería, tapado y compactado de zanja.
- Reposición de empedrado en caso de ser necesario.
- Instalación de cinta de señalización.
- Tie Ins.
- Construcción y mantenimiento de desvíos temporales y señalización.
- Restauración mecánica del área adyacente según recomendaciones del EEIA y las preventivas ambientales.
- Limpieza final.


Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.5.4.3	Cruce de Camino de Acceso	m	150,00

**Medición:** Este ítem será cancelado por metro lineal de cruce de camino de acceso construido.

Tanto para el diseño a detalle como para la medición del servicio ejecutado, la longitud del cruce especial se establecerá en base al siguiente criterio:

**Longitud de cruce de camino vecinal o secundario (m) = Ancho de la plataforma + 3 metros de cañería a cada lado.**

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 83 de 107


## C.6 ELÉCTRICAS, INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIÓN

### C.6.1 Obras Eléctricas en General

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, herramientas, consumibles, etc.) e implementación del sistema eléctrico en general para el proyecto, según lo establecido en la Ingeniería a desarrollar por el Contratista. Los sitios a implementar obras eléctricas se identifican en el corralito de medición en Alto Beni y el corralito de trampa de chanco en Caranavi.

De forma referencial las actividades a realizar, que aplican al sector de Alto Beni (total) y Caranavi (parcial) son:

- Provisión de materiales: hormigón, agregados, terminales, precintos, perfiles de acero para soportería, pernos, abrazaderas, pasta sellante, espuma poliuretano, señalización de cables, funda termocontraíble, consumibles y otros necesarios.
- Replanteo y topografía.
- Instalación de acometida eléctrica en media tensión de la red pública.
  - o Permisos con el operador de la red para la instalación de acometida (incluye todos los gastos y proyecto a presentar).
  - o Instalación de postes y accesorios para montaje del sistema, conforme al manual de instalación del operador de la red.
  - o Instalación de cables desde punto de interconexión a red hasta el transformador en el puente de medición Alto Beni.
- Canalización eléctrica:
  - o Tendido de acometida eléctrica de red hasta el tablero principal y tendido de conduit, que incluye excavación, relleno base de arena, señalización con cinta, tapado y compactado de zanja, para tramos de cruce de vehículo se debe aplicar losas de protección de H°A°. Para conduit hacia la zona del puente de medición, se deberá considerar una reserva del 20% de conduit libres.
  - o Instalación de sellos cortafuegos.
  - o Instalación de conduit flexibles.
- Instalación de equipos y accesorios:
  - o Construcción de soportes para equipos / gabinetes, incluye soportería para transformador de conexión a red pública.
  - o Instalación de transformador de red, incluye accesorios y caja de seccionamiento.
  - o Instalación de rectificador, inversor y banco de baterías.
  - o Montaje e instalación de gabinetes / tableros eléctricos: principal, distribución y mando, como también de energía regulada.
  - o Instalación de las cajas de conexión (JB) y de paso (incluye trabajos de mecanizado), las cuales deben tener todas las borneras requeridas según Ingeniería de Detalle con reserva mínima del 20%.
  - o Instalación luminarias en postes externos.
  - o Instalación de luminarias en edificios / infraestructura.
  - o Instalación de tomacorriente APE en el puente de medición.
  - o Pruebas, ensayos, ajustes y calibraciones de los equipos instalados.
- Cableado y conexión:
  - o Acometida entre transformador y tablero principal.
  - o Sistema de iluminación y tomacorriente en general, tanto interno como externo, que no hayan sido contemplado en las obras civiles como parte de la caseta de medición.
  - o Pruebas de aislamiento y continuidad.
- Aplicación de pasta sellante y poliuretano en conduit.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 84 de 107

- Pintura y señalización general (equipos, conduit, postes, etc.). Para los circuitos de conduit se debe instalar placas metálicas con el tag correspondiente (inicio, paso y fin de tramo), para los cables se aplicarán tag impresos termocontraíbles.
- Otras necesarias no listadas.

Considerando que, el sector de Caranavi no se implementará un puente de medición, las obras que no se ejecutarán en este sitio (con respecto al sitio de Alto Beni) son: banco de baterías y requerimientos de iluminación y tomacorriente en estructura externa, y todo lo relacionado con el sistema de medición (puente, computador de flujo, etc.).

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.6.1	Obras Eléctricas en General	Global	1,00

**Medición:** Este ítem será cancelado de manera global, debiéndose definir el porcentaje de avance según las obras por ejecutar establecidas en la Ingeniería del proyecto.


#### **C.6.2 Obras de Instrumentación, Control y Comunicación en Alto Beni**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, herramientas, consumibles, etc.) e implementación del sistema de instrumentación, control y comunicación en el corralito de medición Alto Beni, según lo establecido en la Ingeniería a desarrollar por el Contratista.

De forma referencial las actividades a realizar, son:

- Provisión de materiales: hormigón, agregados, terminales, precintos, perfiles de acero para soportería, pernos, abrazaderas, pasta sellante, espuma poliuretano, señalización de cables, funda termocontraíble, consumibles y otros necesarios.
- Replanteo y topografía.
- Canalización de instrumentación, control y comunicación:
  - o Tendido de conduit entre caseta de medición y los instrumentos / equipos en el exterior (válvula actuada, medidor, PIT, TIT, cromatógrafo, antena satelital, etc.), que incluye excavación, relleno base de arena, señalización con cinta, tapado y compactado de zanja, para tramos de cruce de vehículo se debe aplicar losas de protección de H°A°. Para conduit hacia la zona del puente de medición, se deberá considerar una reserva del 20% de conduit libres.
  - o Instalación de sellos cortafuegos.
  - o Instalación de conduit flexibles.
- Instalación de equipos y accesorios:
  - o Construcción de soportes para equipos / gabinetes en general.
  - o Montaje de computador de flujo e instalación de gabinete.
  - o Instalación del sistema de comunicación (antena, gabinete, switch, telefonía, etc.).



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 85 de 107

- Instalación de equipos de instrumentación: Válvula actuada, medidor ultrasónico, PITs, TITs, MVS, Pls digitales con acoples, cromatógrafo, cilindros de helio y gas patrón, sonda para cromatógrafo, entre otros. La válvula actuada tendrá opción de operación local y remoto.
- Instalación de las cajas de conexionado (JB) y de paso (incluye trabajos de mecanizado), las cuales deben tener todas las borneras requeridas según Ingeniería de Detalle con reserva mínima del 20%.
- Pruebas, ensayos, ajustes y calibraciones de los equipos instalados.
- Configuración y programación de operación de equipos y SCADA para control y monitoreo remoto, generando la matriz causa y efecto correspondiente. Se coordinará la integración de los equipos al SCADA en Sala de Control Central YPFB TR, siendo responsabilidad del Contratista el desarrollo (con software y licencias propias) de las pantallas de operación para implementación en HMI de YPFB TR, considerando toda la instrumentación y filosofía de operación del sistema implementado.
- Cableado y conexionado:
  - Sistema de instrumentación y comunicación en general, entre caseta de medición y los instrumentos y/o equipos en el exterior. Se incluirá en el monitoreo al rectificador, inversor y banco de baterías.
  - Pruebas de aislamiento y continuidad.
- Aplicación de pasta sellante y poliuretano en conduit.
- Pintura y señalización general (equipos, conduit, etc.). Para los circuitos de conduit se debe instalar placas metálicas con el tag correspondiente (inicio, paso y fin de tramo), para los cables se aplicarán tag impresos termocontraíbles, para instrumentos se instalarán placas de acero inoxidable.
- Otras necesarias no listadas.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.6.2	Obras de Instrumentación, Control y Comunicación en Alto Beni	Global	1,00


**Medición:** Este ítem será cancelado de manera global, debiéndose definir el porcentaje de avance según las obras por ejecutar establecidas en la Ingeniería del proyecto.

### C.6.3 Obras del Sistema Contra Descargas Atmosféricas en Alto Beni y Caranavi

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, herramientas, consumibles, etc.) e implementación del sistema contra descargas atmosféricas en el corralito de Alto Beni y Caranavi, según lo establecido en la Ingeniería a desarrollar por el Contratista.

De forma referencial las actividades a realizar en ambos sitios, son:

- Provisión de materiales: hormigón, agregados, terminales, precintos, perfiles de acero, pernos, cámara de inspección con tapa de hierro fundido, material para soldadura cadweld, pintura, consumibles y otros necesarios.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 86 de 107

- Instalación del pararrayos, baliza de señalización y tablero de alimentación eléctrica de baliza en torre autosoportada. El tablero de alimentación eléctrica deberá ser con panel solar.
- Instalación de línea de descarga e interconexión a la malla de tierra, la cual deberá tener los aisladores respectivos y cuenta eventos.
- Excavación de zanja.
- Tratamiento del terreno para garantizar las condiciones de resistividad.
- Instalación de cable desnudo, jabalinas y conformación de la malla de descarga a tierra.
- Interconexión de la malla de descarga a tierra con la malla del sistema de puesta a tierra general del corralito, lo cual debe realizarse en una cámara cercana.
- Tapado y compactado de zanja.

Como medida de protección contra descargas atmosféricas y picos de tensión de la red, el tablero principal de energía eléctrica contará con protectores de sobretensión.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.6.3	Obras del Sistema Contra Descargas Atmosféricas en Alto Beni y Caranavi	Global	1,00


**Medición:** Este ítem será cancelado de manera global, debiéndose definir el porcentaje de avance según las obras por ejecutar establecidas en la Ingeniería del proyecto.

#### **C.6.4 Obras de Aterramiento en Áreas de Instalaciones Superficiales en General**

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, herramientas, consumibles, etc.) e implementación del sistema de aterramiento (puesta a tierra) en áreas de instalaciones superficiales en general para el proyecto, según lo establecido en la Ingeniería a desarrollar por el Contratista. Los sitios aplicables al presente ítem, son: Corralito de medición en Alto Beni, corralito de trampas de chanco en cambio de diámetro y el corralito de trampa de chanco en Caranavi.

De forma referencial las actividades a realizar, que aplican a los tres (3) sectores identificados, son:

- Provisión de materiales: agregados, hormigón, conectores, terminales, pernos, abrazaderas, precintos, tag de señalización, cámara de inspección con tapa de hierro fundido, material para soldadura cadweld, pintura, consumibles y otros necesarios.
- Replanteo topográfico.
- Excavación de zanja.
- Tratamiento del terreno para garantizar las condiciones de resistividad.
- Instalación de cable desnudo formando la malla de tierra para el sitio, con aplicación de soldadura cadweld.
- Instalación de Jabalinas.
- Instalación de cámara de inspección, incluyendo la tapa conforme a las especificaciones de YPFB TR.
- Interconexión de malla con jabalinas en cámara de inspección, mediante soldadura cadaweld.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 87 de 107

- Tapado y compactado de zanja.
- Instalación y conexonado de puesta a tierra de todos los equipos, tableros, instrumentos, postes de luminarias, enmallado perimetral, portón, soportes, escaleras, estructuras entre otros potenciales de riesgo de descarga eléctrica en todos los sectores de afectación del proyecto.
- Instalación de protección de cable al pie de equipos / estructura, mediante tubos plásticos (PVC), para evitar daños al mismo por contacto.
- Pruebas (resistividad, caída de potencial, otras).
- Pintado de cámaras de inspección y señalización de puntos de puesta a tierra en todas las conexiones realizadas a equipos, cámaras de paso, instrumentos, estructuras, etc.

Todos los circuitos de tomacorrientes instalados, estarán conectados al sistema de puesta a tierra por medio de interruptores diferenciales de falla a tierra (GFCI), instalados en los tableros de distribución secundaria.

Este ítem se ejecutará conforme lo establecido en típico de puesta a tierra a generarse en la Ingeniería de Detalle y el ITM.077 "Instructivo de puesta a tierra", adjunto en Anexo E-5.

Para la aceptación de YPFB TR, se establece que la resistencia a tierra en cualquier punto de la red de puesta a tierra no deberá ser mayor a 5 ohmios.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.6.4	Obras de Aterramiento en Áreas de Instalaciones Superficiales en General	Global	1,00

**Medición:** Este ítem será cancelado de manera global, debiéndose definir el porcentaje de avance según las obras por ejecutar establecidas en la Ingeniería del proyecto.


## C.7 OBRAS DE PROTECCIÓN CATÓDICA

### C.7.1 Implementación del Sistema de Protección Catódica

Que consistirá en la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, herramientas, consumibles, etc.) e implementación del sistema de protección catódica para todo el gasoducto, según lo establecido en la Ingeniería a desarrollar por el Contratista, de acuerdo a la Norma NACE / AMPP 0169, ISO 15589-1, Instructivo ITM.021 de YPFB TR y prácticas recomendadas para el control de la corrosión externa de ductos.

De forma referencial las actividades a realizar son:

- Provisión de materiales: agregados, test point de H°A°, materiales para infraestructura de protección, pintura, consumibles y otros necesarios.
- Replanteo y topografía.
- Construcción de infraestructura para equipos.

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 88 de 107

- Instalación y montaje de equipos (rectificador, cajas de positivos, etc.).
- Instalación de test point (excavación, emplazamiento con H°, soldadura cadweld, conexionado, etc.).
- Pintura y señalización de postes y equipos en general.
- Pruebas, ensayos, ajustes y calibraciones de los equipos instalados según requerimiento de YPFB TR.
- Otras necesarias no listadas.

De manera referencial, a definir con la Ingeniería, se considera la implementación de test point cada kilómetro, y la implementación de al menos dos (2) rectificadores con el respectivo número de caja de positivos que corresponda.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.7.1	Implementación del Sistema de Protección Catódica	Global	1,00

**Medición:** Este ítem será cancelado de manera global, debiéndose definir el porcentaje de avance según las obras por ejecutar establecidas en la Ingeniería del proyecto.

## C.8 PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA


### C.8.1 Soporte técnico para pre-comisionado, comisionado y puesta en marcha

Que consistirá en la provisión de cuadrillas de trabajo con herramientas, equipos, instrumentos, consumibles, etc.) por parte del Contratista para ejecutar las tareas de soporte técnico a las actividades de pre comisionado, comisionado y Puesta en Marcha del gasoducto según lo establecido en el alcance del servicio. El soporte a las tareas de puesta en marcha será para TODOS los sistemas instalados en todas las disciplinas de la construcción: mecánica, electricidad, instrumentos, comunicaciones, otros.

La provisión a efectuar para esta actividad, de forma referencial es la siguiente:

#### • Cuadrilla de obras mecánicas (2).

- Equipos: Camionetas (2), microbús para transporte de personal (1), equipo de torqueo otros.
- Materiales: Empaquetaduras comunes, dieléctricas, etc.
- Herramientas: Herramientas en general.
- Personal: Encargado de cuadrilla (2), ayudantes calificados (2), ayudantes generales (8), monitores de seguridad (2).
- Refrigerio permanente.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 89 de 107

• **Cuadrilla de obras eléctricas, protección catódica, instrumentación, control y comunicación (1).**

- Equipos: Camionetas (1), equipos de pruebas y mediciones.
- Herramientas: Herramientas en general.
- Personal: Encargado de cuadrilla (1), técnico eléctrico / protección catódica / instrumentación (1), ayudantes calificados (3), monitores de seguridad (1).
- Refrigerio permanente.

Esta cuadrilla deberá ser puesta a disponibilidad de YPFB TR para el inicio de las tareas de puesta en marcha.

El pre-comisionado consistirá en la verificación mediante registros de calidad de todo lo efectuado constructivamente a modo de identificar posibles falencias o fallas que deberán ser tratadas para certificar una conformidad previa a la Puesta en Marcha. Esta tarea será realizada por YPFB TR con el soporte del Contratista. En esta etapa, de forma independiente a la cuadrilla solicitada, el Contratista deberá asignar al personal de supervisión y calidad de la obra para el control y verificación a detalle de la documentación y registros de obra a ser solicitados de forma específica por YPFB TR (registros de END, prueba Hidrostática, torqueo, etc.)

El alcance del pre-comisionado y comisionado del gasoducto será desde el punto de interconexión inicial hasta el extremo final para lo cual, el Contratista proporcionará todo el personal, equipos, herramientas y consumibles necesarios para su buena y oportuna ejecución.

A la conclusión de la actividad, todos los sistemas instalados en la etapa de construcción y en todas las disciplinas deberán quedar disponibles y listos para el barrido de aire, presurización con gas y puesta en marcha del Tramo.

El barrido de aire y presurización es una actividad que será efectuada bajo la dirección y control de Operaciones de YPFB TR, con los recursos humanos y logísticos del Contratista, la cual deberá disponer la cuadrilla solicitada con anterioridad.

Una vez presurizado el sistema en su totalidad, se deberá efectuar la prueba de fuga a todas las conexiones: bridas, roscadas y de instrumentación por los métodos y prácticas vigentes. Durante la prueba se deberá generar el registro correspondiente.

En caso de presentarse alguna fuga durante la prueba, la misma debe ser atendida oportunamente por el Contratista hasta certificar la conformidad de YPFB TR.


La Puesta en Marcha, será realizada una vez se tenga la autorización oficial de la ANH (Licencia de Operación), el Tramo por lo tanto entrará en operación. Esto puede suceder de forma inmediata a la presurización o también después de días de espera.

La puesta en marcha será efectuada por personal de operaciones de YPFB TR, con el apoyo de la cuadrilla del Contratista. Será obligación del Contratista efectuar todas las correcciones y ajustes necesarios (atribuibles a defectos de montaje o instalación en la construcción) de toda la instalación efectuada durante el periodo de garantía de buena ejecución.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
C.8.1	Soporte Técnico, Precomisionado, Comisionado y Puesta en Marcha	Global	1

**Medición:** Este ítem será cancelado una sola vez a la conclusión de la actividad cuando el gasoducto esté listo para operación.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 90 de 107

La disponibilidad de la cuadrilla será solicitada por YPFB TR con 5 días calendario de anticipación a la fecha prevista de inicio del pre comisionado.

## C.9 LIBRO DE DATOS (DATA BOOK)

### C.9.1 Libro de Datos (Data Book)


Que comprende la elaboración y presentación del libro de datos del proyecto de todas las instalaciones y construcciones efectuadas para el gasoducto. Forman parte de este documento la Geodatabase y los planos Conforme a Obra (As Built), actualizados y aprobados por YPFB TR

Todos los documentos técnicos, tanto en la etapa de construcción como para el Libro de Obra (Data Book), deberán ser elaborados en base al Estándar y Formatos propios de YPFB TR proporcionado con el presente documento (ITO.020)

La presentación del Libro de Obra (Data Book) será en: 2 EJEMPLARES EN FORMATO FÍSICO (Incluidos los Planos) Y 2 EJEMPLARES EN FORMATO DIGITAL editable y PDF (Ver ITO.020 de YPFB TR).

De forma referencial, como mínimo deberá contener:

- Plano General de todas las instalaciones efectuadas en Escala reducida, Formato DIN B1 de todas las instalaciones construidas (entrega en digital AutoCAD e impreso, un juego de tres, sin cortar al ras y sin doblar).
- Planos Topográficos en Planta y Perfil Escala: 1:1.000, Formato DIN A0.
- Planos Topográficos en Planta y Perfil, Escala: 1:10.000, Formato DIN B1 (entrega en digital AutoCAD e impreso, un juego de tres, sin cortar al ras y sin doblar).
- Planos de Cruces Especiales, Formato DIN A1 (entrega en digital AutoCAD e impreso, un juego de tres, sin cortar al ras y sin doblar).
- Planos de Detalles y Maqueta 3D (en digital editable formato software nativo), Mecánicos, Civiles, Eléctricos e Instrumentación en diferentes Escalas, Formato DIN A1 (entrega en digital AutoCAD e impreso, un juego de tres, sin cortar al ras y sin doblar).
- Planos Isométricos, y Diagrama General en Formato Doble Carta (entrega en digital AutoCAD e impreso, un juego de tres, sin cortar al ras y sin doblar).
- Planilla de Coordenadas de Juntas, dentro del Sistema WGS-84 (Universal), en Formato Excel, (solo en Digital, no impreso) con Progresivas cada 50 m y en aquellos puntos en los que existan elementos mecánicos, poblaciones, ríos, quebradas, cruces de caminos, etc. Coordenadas X, Y (UTM en metros y Geográficas-grado, minuto, segundo), Elevación en metros y la referencia escrita del punto cuando se trate de un punto relevante del terreno.
- Planilla de BM's utilizados, Coordenadas X, Y (UTM en metros y Geográficas-grado, minuto, segundo), Elevación en metros (sólo en digital, no impreso)
- Planos Actualizados de la construcción: procesos, mecánicos, isométricos, civiles, protección catódica, aterramiento, instrumentación, lay out, etc., de toda la construcción.
- Libro de Obra (Data Book), con TODOS los documentos y registros generados en la etapa de construcción en todas las disciplinas y especialidades: mecánica, civil, instrumentos, electricidad, seguridad, calidad, medio ambiente, social, etc.
- Geodatabase.
- Welding Map.
- Boletines de Medición Firmados y Originales generados en la obra.
- Documentación generada de SSMS y RSE, Calidad, etc.
- Otros según el índice aprobado en obra.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 91 de 107

De forma previa al inicio de la actividad, el Contratista deberá presentar a YPFB TR el índice de contenido del Libro de Obra (Data Book) para su revisión y aprobación.

El Contratista deberá elaborar la Geodatabase con toda la información solicitada por YPFB TR. Para este efecto, se debe coordinar con YPFB TR para la entrega del formato y el tipo de información que deba contener.

La Geodatabase se realizará a toda línea hasta los puntos de espera de futuras conexiones.

Al mismo tiempo, de forma previa a la elaboración del Libro de Obra (Data Book), con la debida anticipación, el Contratista deberá elaborar y presentar para aprobación un cronograma detallado de elaboración y cumplimiento del mismo en base al cronograma general de proyecto, tomando en cuenta la realización de presentaciones parciales de avance y cumplimiento tanto quincenales como mensuales en todas las áreas y especialidades.

En la etapa de preparación y presupuesto de su propuesta, el Proponente deberá tomar muy en cuenta el cronograma de ejecución. La liberación o aprobación de pago del último boletín de medición estará sujeto a la conclusión de este ítem.

En Anexo E-4, se adjunta índice de Data Book como referencia para la documentación a generar como parte del presente ítem, en etapa inicial de la obra el Contratista deberá generar el índice de manera específica y gestionar su aprobación por YPFB TR.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
D.1	Libro de Datos (data book)	Global	1

**Medición:** El ítem podrá certificarse de forma mensual en montos parciales en función al % de avance ejecutado, revisado y aprobado por YPFB TR dentro del cronograma aprobado.

El libro de datos estará concluido cuando el 100% de su contenido se encuentre aprobado por YPFB TR

## C.10 ACTIVIDADES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

### C.10.1 Cuadrilla de Obras Mecánicas


### C.10.2 Cuadrilla de Obras Civiles

Si bien se tiene definido el alcance y obras a realizar en la ingeniería y construcción del gasoducto en base a la información presentada, existe la probabilidad de que en la etapa de ejecución de la obra se presenten actividades, cambios, modificaciones y/o trabajos no especificados en el presente pliego (en ítems del A al F de la planilla de cotización) pero que sean necesarios para la correcta terminación del mismo.

Será obligación del Contratista, a solicitud escrita de YPFB TR atender y ejecutar los mencionados trabajos o actividades a través del uso de cuadrillas de trabajos mecánicos o civiles y bajo las mismas condiciones de seguridad, calidad y en general cumpliendo todos los requisitos exigidos para los ítems definidos. De la misma manera, en caso de presentarse fallas en materiales o tuberías provistas por YPFB TR, a través de éstas cuadrillas se realizarán los cambios, reemplazos y reparaciones necesarias.

Los costos de los recursos de estas cuadrillas deberán ser los mismos costos de los recursos empleados para todos los ítems de construcción.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 92 de 107

En el formato establecido de la planilla de cotización de las cuadrillas a presentar se presenta el listado detallado de los recursos de la misma y volúmenes referenciales. Para la cotización de la provisión a realizar, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:


- En lo relativo al personal, la planilla solo contempla el personal DIRECTO en la ejecución de las actividades. El personal de dirección y de soporte administrativo al mismo: superintendente, coordinadores, administrativos, otros, deberán ser contemplados dentro de los gastos generales y administrativos. Todo el personal deberá cumplir con los Requisitos de GSSM y RSE para contratista, definidos para todo el contrato de construcción.
- En lo relativo al equipo de la cuadrilla, todos los equipos listados y ofertados deberán ser provistos con su operador, chofer, ayudantes, técnico END, etc. según corresponda y sea aplicable. Este personal debe contar además con todas las certificaciones requeridas en función a la actividad o equipo a operar. Al respecto tomar en cuenta también que la provisión incluye el combustible necesario para la operación de los equipos para la unidad de medida establecida (hora o día).
- El equipo menor complementario comprende todo equipo menor no listado y necesario para la actividad: torquímetro manual, detector de gas, medidor de espesores, detector de fallas de revestimiento, etc.
- La Dirección y Supervisión de obra del Contratista deberá garantizar que el rendimiento de producción tanto del personal como de los equipos debe ser igual al rendimiento empleado en las actividades normales de producción. No se aprobarán rendimientos inferiores a los estándares o promedios normales.
- En lo relativo a materiales consumibles, la cuadrilla deberá disponer de todos los consumibles necesarios para sus tareas: electrodos, discos, cepillos, oxígeno, etc. calculados en base a promedios de consumo y expresado en horas.
- El material permanente para las actividades: tubería, accesorios, acero estructural, agregados u otros; serán provistos a través de compras delegadas.
- Las cuadrillas de obras mecánicas y civiles ejecutarán actividades que no se ajustan al alcance de una actividad contractual específica de la planilla de cotización. No aplica para actividades que ya cuentan con ítem específico.
- El personal y equipos de las cuadrillas de obras mecánicas y civiles deberán ser diferentes de los que están realizando los trabajos contractuales.
- En lo relativo a materiales consumibles, la cuadrilla deberá disponer de todos los consumibles necesarios para sus tareas: electrodos, discos, cepillos, oxígeno, etc. calculados en base a promedios de consumo y expresado en días.

Teniendo en cuenta en esta etapa no se conoce el tiempo ni la cantidad de recursos a utilizar de las cuadrillas; los formatos de las planillas de las misma, contienen cantidades y volúmenes unitarios.

En la planilla de cotización se tiene previsto un monto fijo para cada cuadrilla. Éste monto deberá permanecer fijo hasta la firma de contrato para ser empleado en la etapa de construcción conforme se realice la provisión. La referida cantidad indicada es de carácter referencial y de previsión presupuestaria para el contrato lo cual no representa de ninguna manera un compromiso u obligación de YPFB TR

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD APROXIMADA
F.1	Cuadrillas de Obras Mecánicas	Global	1
F.2	Cuadrilla de Obras Civiles	Global	1

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 93 de 107

**Medición:** La certificación se realizará una sola vez a la conclusión de la actividad aprobada, para lo cual el Contratista deberá elaborar una lista de todas las actividades realizadas a través de un informe detallado que contemple, para cada actividad por separado: todos los antecedentes, solicitud de YPFB TR y volúmenes de obra ejecutados (horas/días efectivamente empleadas) y. Todas estas actividades y volúmenes deberán ser certificadas por YPFB TR en campo.

Tomando en cuenta que las cuadrillas presentan unidades globales y cantidad unitaria, el monto a facturar será la fracción resultante de la cantidad prevista Vs. la cantidad ejecutada.

## 8. PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

El plazo requerido por YPFB TR para la ejecución del servicio es de máximo **410 días calendario, contabilizados a partir de la fecha de inicio establecida en la Orden de Proceder** hasta la recepción definitiva de la totalidad de las obras según alcance contractual.

Como parte de la propuesta técnica, el Proponente deberá presentar un cronograma detallado de las actividades a ejecutar en el programa Microsoft Project en un Diagrama de Gantt, listando las actividades indicadas en la planilla de cotización de la propuesta económica y otros requerimientos descritos en el presente punto, medidas en unidades de tiempo (días calendario).


A continuación, se describe de manera **referencial los HITOS** de control que deberán ser considerados para la ejecución de la obra.

Hito	Actividad	Plazo de Vencimiento (Días calendario a partir de la Orden de Proceder)
0	Fecha de Inicio establecida en la Orden de Proceder	0
1	Ingeniería Básica	80
2	Ingeniería de Detalle	110
3	Puesta en marcha	350
4	Recepción definitiva	410

En la elaboración del cronograma, se debe tomar atención en la fecha fin de cronograma, verificando que el plazo de ejecución corresponda a los días calendario requeridos. Ofertas con plazo de ejecución menor al requerido, no tienen incidencia en la evaluación a realizar.

Para la elaboración del cronograma, el Proponente debe tener en cuenta lo siguiente:

- El inicio del plazo contractual se contabiliza a partir de la fecha indicada en la Orden de Proceder, emitida por la Unidad responsable del proyecto de YPFB TR luego de que el contrato esté debidamente firmado por ambas partes.
- Una vez entregada la orden de proceder, el Contratista deberá actualizar el cronograma con las fechas correspondientes y remitir a YPFB TR, el cual deberá mantener el plazo establecido en etapa de la presentación de las propuestas.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 94 de 107

- El Contratista deberá elaborar la Carpeta de Inicio de acuerdo a lo establecido en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR y gestionar su aprobación por YPFB TR en el menor plazo posible, se aclara que, sin la carpeta de inicio aprobada, el Contratista no está habilitado ni podrá ingresar a ejecutar actividades de campo, sean estas de Ingeniería u Obras.

En el cronograma a presentar, además de las actividades de obra desde la movilización hasta la puesta en marcha (ítems de planilla de cotización), el Proponente debe incluir los plazos para:

- **Punch list (Listado de Pendientes):** Formulario que se elaborará a la conclusión del alcance de obras, cuando se considere que son suficientes para iniciar la operación segura de las instalaciones, debiendo registrarse en el Punch List (formulario de gestión FO.120) todas las actividades pendientes por ejecutar, pero que no sean críticas ni representen un riesgo a iniciar operación.
- **Recepción provisional:** Elaborado el Punch List, se emitirá el Acta de Recepción Provisional cuando las instalaciones estén disponibles para la puesta en marcha, una vez concluidas las actividades críticas y necesarias para la operación segura de las obras construidas.
- **Devolución de materiales sobrantes de la Obra:** Todos los materiales sobrantes, sean entregados por YPFB TR o adquiridos por compra delegada, serán devueltos bajo inventario al Almacén de YPFB TR
- **Cierre de preventivas ambientales:** Que se realizará cuando las obras hayan finalizado, habiéndose realizado la restauración y entrega de todas las áreas que hayan sido ocupadas y/o intervenidas por el Contratista para la obra.
- **Recepción definitiva:** Se emitirá el Acta de Recepción Definitiva con el cierre del Punch list (FO.120 elaborado de manera previa a la Recepción Provisional), marcando esto el inicio del periodo de garantía de buena ejecución de obra.

## 9. REQUISITOS PARA LA EMPRESA Y EL PERSONAL ASIGNADO A LA OBRA

### 9.1. EMPRESA

#### Experiencia General:


El Proponente deberá demostrar experiencia en ejecución de al menos cinco (5) proyectos en el rubro petrolero en los últimos 15 años.

#### Experiencia Especifica:

Dentro de los proyectos expuestos como experiencia general, el Proponente debe demostrar experiencia en haber ejecutado al menos dos (2) proyectos de construcción de ductos para transporte de hidrocarburos, con un diámetro mínimo de 6 pulgadas y una longitud total acumulada de al menos 30 kilómetros, considerando ambos proyectos.

Estos requerimientos serán evaluados en la Matriz de Evaluación Técnica, por lo que el Proponente deberá adjuntar la documentación de respaldo requerida y referenciada más adelante (Punto 10).

Para el caso de sociedad accidental, se contabilizará la sumatoria de las experiencias que pueden demostrar las empresas que componen la misma.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 95 de 107

## 9.2. PERSONAL

Para la ejecución del proyecto, con el objetivo de garantizar la buena ejecución en todas sus fases, etapas y especialidades, YPFB TR requiere la asignación de la estructura organizacional por parte del Contratista, establecida en Anexo E-6.1.

Una vez adjudicado el servicio y de forma previa al inicio de las actividades contractuales, YPFB TR realizará la verificación y aprobación de cumplimiento de los requisitos únicamente del personal de dirección/supervisión de la obra incluidos en el Anexo E-6.2, para lo cual el Contratista deberá adjuntar y presentar en la carpeta de inicio del proyecto, o cuando el cronograma de obras así lo requiera, la Hoja de Vida con los respaldos correspondientes del personal propuesto, instancia en la que YPFB TR podrá aprobar o rechazar las hojas de vida presentadas, siendo responsabilidad del contratista proponer de manera inmediata un nuevo profesional que cumpla los requerimientos exigidos. **En la etapa de licitación, no se evaluará el CV's del personal propuesto, no es necesario que el Proponente adjunte los mismos a la propuesta técnica.**


TODO el personal asignado al proyecto, deberá cumplir los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR. Es responsabilidad del Contratista la habilitación de todo personal necesario con la debida anticipación a la fecha planificada de inicio de las actividades específicas donde será requerido el mismo, teniendo como premisa que no se podrán iniciar actividades de obra, ni mantener las mismas, sin la supervisión en sitio del profesional asignado a la actividad específica (Ejemplo: en caso no esté habilitado el Inspector de Soldadura Nivel II para el proyecto, no se realizarán actividades relacionadas con soldadura).

Toda actividad a realizar sobre DDV y área de influencia del proyecto, además del Supervisor de la especialidad que se está ejecutando, deberá contar con un Inspector de Calidad con experiencia mínima de un (1) año en el sector petrolero y un Monitor de SSMS que deberá cumplir la experiencia establecida en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR. Este personal también será evaluado por YPFB TR.

En etapa de construcción, en caso que el Contratista requiera el reemplazo de una persona de un cargo, deberá comunicar a YPFB TR con la debida anticipación, presentando al mismo tiempo la Hoja de Vida del profesional de relevo para la evaluación y aprobación (o rechazo) del mismo. Todos los costos que representen el reemplazo de cualquier persona serán por cuenta del Contratista.

Del mismo modo, en caso de que YPFB TR identificase que una persona no cumple o no satisface los requerimientos del cargo que ocupa, a pesar de haber sido aprobado inicialmente para el proyecto, solicitará el reemplazo del mismo, siendo obligación del Contratista atender este requerimiento a la brevedad, siguiendo el procedimiento indicado de evaluación previa. Los costos que representen este reemplazo serán por cuenta del Contratista.

Es responsabilidad del Contratista, para la ejecución, seguimiento y control del contrato en todas sus etapas (ingeniería, materiales, construcción, etc.) la inclusión del personal de staff y apoyo necesario y en la cantidad que vea conveniente, y según los frentes y/o fases de obra por implementar, que podrá ser exigido por YPFB TR en el marco de los cargos / puestos nominamos en la estructura organizacional mínima del Anexo E-6.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 96 de 107

## 10. CONTENIDO DE LA PROPUESTA TÉCNICA - DE ACUERDO A LA MATRIZ DE EVALUACIÓN

### a) CONSTANCIA DE ASISTENCIA A VISITA DE OBRA

En este acápite, el Proponente debe adjuntar una copia simple del acta de la visita de obra, firmada por el responsable de la visita de obra designado por YPFB TR.

### b) PLAN DE EJECUCIÓN PARA LA PROVISIÓN DEL SERVICIO

En este acápite, el Proponente debe adjuntar su Plan de Ejecución, contemplando la descripción de las actividades a realizar según el alcance del servicio EPC descrito en el presente documento, en las diferentes especialidades, debiendo indicar también la logística planificada, transporte de personal, listado de personal (cantidad mínima prevista de personal de dirección/supervisión, técnicos, obreros, etc.), listado de equipos y vehículos (cantidad mínima prevista de equipos y vehículos livianos, semipesados, pesados, equipos de obras, entre otros), provisión de materiales, campamento y metodología de ejecución en general, entre otros. Considerando el contenido indicado en el numeral 13.a. del presente documento, a excepción de los puntos marcados con asterisco (\*).

### c) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO (PLAZO)

En este acápite, el Proponente debe adjuntar el Cronograma de ejecución planificado de todas las actividades, cumpliendo lo descrito en el punto No. 8 del presente documento.

### d) ORGANIGRAMA

En este acápite, el Proponente deben ajuntar el Organigrama para la ejecución del servicio, indicando los cargos del personal clave o staff de dirección/supervisión del proyecto. Debe cumplir mínimamente con los cargos incluidos en el punto 9.2 del presente documento.

### e) LISTA DE PERSONAL Y EQUIPOS


**Lista de personal:** Listado de Personal que contenga la cantidad mínima prevista de personal a ser requerido para la ejecución de la totalidad del servicio (dirección/supervisión, técnicos, obreros, etc.), indicando sus cargos respectivos.

**Lista de Equipos:** Listado de Equipos que contenga la cantidad mínima prevista de equipos y vehículos a ser requeridos para la ejecución de la totalidad del servicio (liviano, semipesado, pesado, equipos de obras, entre otros).

### f) EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

En este acápite, el Proponente debe ajuntar el Formato F-1 "Experiencia de la empresa Proponente", incluyendo sus respaldos en fotocopia simple considerando lo establecido en el punto 9.1. del presente documento, tanto para la experiencia general como específica.

El Formato F-1 se incluye en Anexo E-7.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020
			Página: 97 de 107

## 11. PROPUESTA ECONÓMICA

El Proponente, deberá ingresar sus precios establecidos en el campo de oferta económica en el ERP y además adjuntar la propuesta económica (separada de la propuesta técnica), elaborada en base al alcance descrito líneas arriba, y en los formatos adjuntos como parte de la licitación, redondeando las cifras a dos decimales:

La propuesta económica será presentada y evaluada conforme lo establecido en las CEL del DBC.

La empresa adjudicada, deberá presentar para cada ítem de su propuesta económica la planilla de Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondiente, a excepción de los ítems de provisión de compras delegadas.

## 12. CRITERIOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA (MATRIZ DE EVALUACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS)

Las propuestas técnicas presentadas por las empresas proponentes, serán evaluadas aplicando la metodología CUMPLE / NO CUMPLE, utilizando para tal propósito el Anexo E-8 "Matriz de Evaluación Técnica".

A efectos de validar la documentación de referencia y respaldatoria incluida por el Proponente como parte de la Oferta Técnica, YPFB TR se reserva el derecho de solicitar documentación / respaldos complementarios en la medida y las veces que así vea conveniente.

## 13. PLANES A PRESENTAR POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA


Con respecto a los planes que debe presentar la empresa Proponente y en consistencia al punto 10 del presente documento, solamente es requisito la presentación del Plan de Ejecución para revisión y validación de la propuesta técnica. A la empresa proponente que resulte beneficiado con la adjudicación de la obra o servicio, es decir, la empresa Contratista, se solicitará como requisito, la presentación de los siguientes documentos que componen la Carpeta de Inicio de Obra que deberá ser aprobada previo a la movilización conforme lo establecido en el procedimiento PO.007 Dirección de Proyectos.

Los planes a ser presentados por la empresa Contratista, de manera enunciativa más no limitativa, son los siguientes:

### a) PLAN DE EJECUCIÓN

El Contratista deberá elaborar y presentar un plan de ejecución de los trabajos que debe contener como mínimo y no limitativo a los siguientes aspectos que sean aplicables al a contratar:

- Descripción y Alcance del Servicio de construcción de obras (todas las especialidades).
- Cronograma (Con fechas ajustadas según órdenes de proceder).
- Organigrama.
- Análisis de Riesgos Cualitativo (amenazas y oportunidades) (\*)
- Matriz de Comunicaciones (\*)

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 98 de 107

- Matriz de Interesados (\*)
- Procedimientos Operativos (\*)
- Listado de Personal: Que debe contener la cantidad mínima prevista de personal a ser requerido para la ejecución de la totalidad del servicio (dirección/supervisión, de ingeniería, técnicos, obreros, mano de obra local, entre otros), indicando sus cargos respectivos.
- Equipos / Vehículos: Que debe contener la cantidad mínima prevista de equipos y vehículos a ser requeridos para la ejecución de la totalidad del servicio (liviano, semipesado, pesado, equipos y herramientas para las diferentes especialidades de obra, equipos de izaje, entre otros).
- Plan de Elaboración de Ingeniería Básica y de Detalle.
- Plan de Adquisición de Materiales y Equipos.
- Plan de Logística y Movilización en General.
- Plan de Desmovilización.
- Plan de Cierre del Contrato de Obra o Servicio (\*)

El plan de ejecución presentado por el Contratista, será revisado y aprobado por YPFB TR antes del inicio de las actividades. Asimismo, el personal de YPFB TR será responsable del seguimiento y verificación del cumplimiento por parte del Contratista de este plan durante la ejecución del servicio.

Tomar en cuenta que, el requerimiento del Plan de Ejecución es parte del entregable de la Propuesta Técnica a evaluar en la Matriz de Evaluación Técnica, por tanto, su elaboración para presentación en la Propuesta Técnica deberá ser cumpliendo el anterior contenido, a excepción de los puntos marcados con asterisco (\*), los cuales deberán ser presentados por el Contratista.

Es requisito que el Plan de Ejecución presentado por el Contratista sea revisado y aprobado por YPFB TR antes del inicio de las actividades.

Una vez se haya aprobado la Carpeta de Inicio de obras, el Contratista elaborará y presentará a YPFB TR para su revisión y aprobación para luego ser implementado en el proyecto, como parte del seguimiento y control:


#### **Informes diarios de obra (RDO).**

A partir del primer día de actividad, el Contratista deberá presentar diariamente el Informe Diario de Obra actualizado con toda la información relevante de las actividades ejecutadas en el día: personal, equipo, clima, producción, etc. La hora límite de presentación del RDO es hasta las horas 20:00 de cada día.

El informe diario de obra, será también una forma de comunicación escrita entre YPFB TR y el Contratista, donde se anotarán todas las observaciones, recomendaciones, comunicaciones, comentarios y/o solicitudes de cualquiera de las partes.

El Contratista presentará un archivo diario de este documento con los comentarios y firmas de ambas partes (Contratista e YPFB TR). Luego de completarse la revisión y comentarios del RDO por parte de YPFB TR, el Contratista deberá presentar el mismo en dos ejemplares originales en formato físico. Luego de suscrito el mismo por ambas partes, se devolverá un ejemplar para que sea incluido en el Libro de Datos.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 99 de 107

### Informe Semanal

De forma semanal, todos los días martes, el Contratista deberá presentar el Informe Semanal de actividades del proyecto, que debe contar como mínimo con la siguiente información:

- Carátula.
- Índice.
- Resumen ejecutivo de todas las actividades ejecutadas en el periodo. En todas las especialidades: medio ambiente, seguridad, social, obra, calidad, etc. Haciendo notar los aspectos importantes.
- Planificación para la siguiente semana.
- Avance de cronograma: Contractual Vs Ejecutado en MSProject
- Estadísticas HSE (semanal y acumulado a la fecha).
- Curva financiera (Ingresos teóricos y ejecutados).
- Curva semanal de avance físico – financiero (semana prevista, semana ejecutada total).
- Planilla de la Estructura analítica física y financiera del proyecto.
- Registro Fotográfico
- Conclusiones y recomendaciones finales

### Informe Mensual

Que resulta ser la suma y resumen acumulado de los informes semanales, será presentado como máximo hasta el día 5 de cada mes con todos los datos actualizados hasta el 30/31 del mes anterior.

Este informe deberá también contar con un relatorio fotográfico de las actividades de campo efectuada indicando también el % de obra ejecutado, lo cual respaldará la medición del servicio para efectos de facturación.


Al igual que el informe semanal, debe contar como mínimo con la siguiente documentación:

- Carátula.
- Índice.
- Resumen ejecutivo de todas las actividades ejecutadas en el periodo. En todas las especialidades: medio ambiente, seguridad, social, obra, calidad, etc. Haciendo notar los aspectos importantes.
- Planificación para la siguiente semana.
- Avance de cronograma: Contractual Vs Ejecutado en MS Project
- Estadísticas HSE (semanal y acumulado a la fecha).
- Curva financiera (Ingresos teóricos y ejecutados).
- Curva semanal de avance físico – financiero (semana prevista, semana ejecutada total).
- Planilla de la Estructura analítica física y financiera del proyecto.
- Registro Fotográfico
- Conclusiones y recomendaciones finales

### b) PLAN DE SALUD, SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL

El Plan de SSMS, que incluye un plan de respuesta a emergencias, presentado por la empresa Contratista debe elaborarse de acuerdo a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR, el cual forma parte de la licitación.

Este plan de SSMS deberá ser revisado y aprobado por el especialista de SSMS miembro del equipo del proyecto, asignado por la Gerencia de GSSM y RSE.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 100 de 107

Los supervisores de SSMS en campo son responsables de asegurar el cumplimiento del plan de SSMS en toda su extensión y de que los planes de respuesta a emergencia sean probados para verificar su eficacia, y para mejorar lo que se evidencia como resultado de los simulacros.

#### c) PLAN DE CALIDAD

La empresa Contratista debe elaborar y presentar un plan de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) específico para la obra o servicio en cuestión, que incluya:

- Objetivos generales y específicos para la ejecución de la obra o servicio.
- Responsabilidades.
- Procedimientos de calidad, procesos y recursos.
- Descripción del mecanismo para levantamiento y cierre de posibles desviaciones.
- Actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicos durante la ejecución de la obra o servicio, así como los criterios de aceptación (mediciones, ensayos, pruebas) y recursos para supervisar e inspeccionar que las actividades se estén llevando a cabo según los requisitos y normas establecidas y aprobadas en dicho plan.
- Registros de Calidad o información documentada, que pueden incluir como mínimo y sin limitarse a la siguiente información:

#### 14. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Forman parte de los términos de referencia los siguientes Anexos:


- Anexo E-1: Ingeniería Conceptual.
- Anexo E-2: Listado Maestro Referencial de Ingeniería.
- Anexo E-3: Listado Conceptual Referencial de Materiales.
- Anexo E-4: Referencias para Diseño y Construcción.
- Anexo E-5: Documentos de Referencia SGI de YPFB TR.
- Anexo E-6: Estructura Organizacional Requerida.
- Anexo E-7: Planilla Formato F-1 - Experiencia de la Empresa Proponente.
- Anexo E-8: Matriz de Evaluación Técnica.

Se aclara que, los adjuntos en Anexos antes descritos, son parte integral y complementaria del presente documento, por tanto, deben ser tomados en cuenta en todo momento y según su aplicación específica para la elaboración de su propuesta técnico/económica y posterior ejecución de obras.

#### 15. NORMAS APLICABLES

La norma (código) de construcción para el presente proyecto es la **ASME B 31.8** – Gas Transmission and Distribution Piping Systems (edición vigente), siguiendo los lineamientos de estándares y regulaciones vigentes descritas a continuación:

Las actividades para el desarrollo y ejecución de los trabajos de ingeniería y construcción del Gasoducto Alto Beni – Caranavi, deberán enmarcarse en el cumplimiento de todos los requerimientos exigidos por el Código ASME B31.8 edición vigente, como así también en las últimas versiones de los estándares y prácticas recomendadas descritas en la ingeniería del proyecto y la industria petrolera.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 101 de 107

De manera general, los organismos normativos de carácter internacional, aplicables al proyecto son:

- **ASTM** : American Society for Testing and Materials.
- **NACE** : National Association of Corrosion Engineers.
- **NFPA** : National Fire Protection Association.
- **IEC** : International Electrotechnical Commission.
- **ISA** : Instrumentist Society of America.
- **API** : American Petroleum Institute.
- **ANSI** : American National Standards Institute.
- **ASME** : American Society of Mechanical Engineers.
- **EPA** : Environmental Protection Agency.
- **NEMA** : National Electrical Manufacturers Association.
- **ISO** : International Standard Organization.
- **OHSAS** : Occupational Health and Safety Assessment Specification.
- **MSS** : Manufactures Standardization Society of the Valve and Fittings Industry
- **NEC** : National Electrical Code
- Otras que se consideren necesarias y aplicables.

Con referencias específicas a:

**Estudio de Suelo:**

- American Society for Testing and Materials
- ASTM 420 Recommended practice for investigation and sampling soil and rock for engineering purposes
- ASTM 1452 Practice for soil investigation and sampling by Auger Borings
- ASTM 2487 Classification of soils for engineering purposes

**Protección Catódica:**


- NACE RP0169 Standard Practice Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems
- NACE RP0177 Standard Recommended Practice - Mitigation of Alternating Current and Lightning Effects on Metallic Structures and Corrosion Control Systems

**Acero Estructural:**

- American Institute of Steel Construction
- American National Standards Institute
- American Society for Testing and Materials
- ASTM A-325 High Strength Bolts for Structural Steel Joints, Including Suitable Nuts and Plain Hardened Washers
- ASTM A36 Carbon Structural Steel
- AWS American Welding Society
- AWS D1.1 Structural Welding Code-Steel

**Concreto:**

- ACI-American Concrete Institute
- ACI-214 Recommended practice for Evaluation of strength test results for concrete
- ACI-211-1-77 Recommended practice for concrete mixture
- ACI-301 Specifications for structural concrete for buildings
- ACI-318 Building Code requirements for reinforced concrete
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASTM C-31 Standard method for making and curing concrete test specimens in the field

 <b>Transporte S.A.</b>	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 102 de 107

- ASTM C-33 Specification for concrete aggregates
- ASTM C-39 Standard method of test for compressive strength of cylindrical concrete specimens
- ASTM C-94 Specification for ready-mixed concrete
- ASTM C-143 Standard method of test for slump or hardened concrete
- ASTM C-150 Specification for Portland cement

#### **Regulaciones y leyes del Estado Plurinacional de Bolivia:**

- Ley de Hidrocarburos 3058, 17 de mayo 2005
- Ley de Medio Ambiente 1333 promulgada el 27 de abril de 1992
- Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos, Decreto Supremo N° 29018 de 31/01/07
- Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia. DECRETO SUPREMO No 1996 del 14 de mayo de 2014.
- Ley 16998 SYSO del Estado Plurinacional de Bolivia, publicada el 2 de agosto de 1979
- Términos y Condiciones del Servicio para el transporte de Gas Natural por los Sistemas de YPFB TR
- Guía Boliviana de diseño Sísmico Ed. 2020.
- Normas de Libre Acceso en Bolivia

#### **Normas Internas**

- Procedimientos técnicos de Ingeniería/mantenimiento de YPFB TR
- Requisitos de Gestión, Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social Empresarial para Contratistas (GSSM y RSE).
- Sistema de Gestión de Negocios de YPFB TR

## **16. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES**

Las recomendaciones y observaciones indicadas a continuación son de carácter orientativo y referencial, en el entendido que, el Contratista deberá trabajar bajo estrecha coordinación con YPFB TR durante el desarrollo de las actividades del proyecto.


### **16.1. Carpeta de Inicio**

En el entendido que el servicio comprende la ejecución de actividades de ingeniería y construcción, la carpeta de inicio será presentada en dos etapas: la primera de forma previa al inicio de las actividades de ingeniería y la segunda de forma previa al inicio de las actividades de construcción (requisito para movilización).

El contenido de la carpeta de inicio a presentar deberá ser adecuado y filtrado según corresponda para el inicio de la actividad requerida.

El objeto de la presentación de la carpeta de inicio es de habilitación preliminar del Contratista para que el inicio de las obras de: movilización de personal para tareas de relevamiento de datos de campo para ingeniería, instalación de los campamentos, movilización y otros se realicen dando cumplimiento a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR

Luego de habilitado los campamentos de obra y de forma previa al inicio de las actividades de construcción, la Carpeta de Inicio se actualizará complementando la misma con la documentación del personal y equipo movilizado, además de los procedimientos específicos de construcción para cada especialidad.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 103 de 107

#### 16.2. Revisión documentos por YPFB TR

Para el desarrollo de todo el proyecto, queda establecido que el plazo de revisión de toda documentación por parte de YPFB TR será de **10 días calendario**. La remisión de cualquier documentación del proyecto deberá ser efectuada por conducto regular (Procedimiento a definir en la primera reunión de coordinación), en este sentido, el Contratista deberá prever (sobre todo en obra) la elaboración anticipada de los procedimientos de construcción bajo el concepto de que para el inicio de cualquier actividad de construcción es requisito ineludible contar con el procedimiento de ejecución aprobado por YPFB TR.

#### 16.3. Reuniones Semanales

Con el objetivo de coordinar, informar y dar seguimiento al desarrollo y prestación del servicio contratado, de forma semanal, en la oficina de YPFB TR se efectuarán reuniones de coordinación en las cuales deberá participar el personal de dirección del Contratista (Gerente de ingeniería y/o construcción, Superintendente y coordinadores) de todas las áreas.

Durante la realización de las reuniones se generará el Acta de Reunión correspondiente indicando: La fecha, participantes, temas tratados, conclusiones, recomendaciones y compromisos asumidos por cualquiera de las partes.

Con el objeto de realizar el seguimiento y retroalimentación directa del desarrollo del proyecto, es requerida la participación en obra del Gerente de Proyecto del Contratista como mínimo en una reunión semanal por mes.

#### 16.4. Boletines de Medición

Los boletines de medición del mes deben ser presentados en campo el día 1° de cada mes para la revisión y aprobación por YPFB TR (tiempo de revisión y devolución por YPFB TR = 5 días calendario)

Una vez aprobado este documento en campo, el Boletín debe ser presentado por el Contratista en oficinas de Santa Cruz de YPFB TR como máximo hasta el 10 de cada mes. La presentación debe realizarse en dos ejemplares en formato **físico y uno en digital** (un ejemplar original para Contratista, una copia para la Gerencia del Proyecto de YPFB TR).


y posterior presentación.

El Boletín de Medición debe estar ordenado y clasificado de acuerdo al siguiente contenido:

- Carátula
- Boleta de pago o pre factura
- Resumen de la planilla de obra.
- Planilla de cantidades de obra.
- Detalle diario de volumen de obra ejecutado por actividad.
- Documentación de Respaldo (registros de calidad, comprobantes de pago, otros).
- Reporte Diario de Obra (RDO) del último día del mes certificado.

#### 16.5. Gestión Social y Contratación Mano de obra local

Es política de YPFB TR el mantener buenas relaciones con las comunidades. Dentro de este marco, será obligación del Contratista seguir esta línea de buena relación, para lo cual deberá disponer de forma permanente, en campo, un Relacionador Comunitario quien se encargará de realizar todas las gestiones sociales y de relacionamiento comunitario del proyecto. Será obligación del Contratista asignar los recursos necesarios (Camioneta, celular, otros) para el eficiente desempeño de sus funciones.

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 104 de 107

Por otra parte, dentro de su política de apoyo comunitario, YPFB TR tiene compromisos de apoyo social a las comunidades cercanas al lugar de la obra del proyecto por lo que el Contratista deberá realizar la contratación de mano de obra local no calificada en un 30% aproximado del requerido para las actividades en curso. La contratación deberá realizarse tomando en cuenta los estándares salariales y bonificaciones locales. La selección del personal se realizará de forma coordinada entre el Relacionador comunitario del Contratista y los dirigentes comunales locales. La mano de obra calificada a ser contratada, deberá pasar por los procesos de contratación del Contratista.

#### 16.6. Ítems Globales

Para efectos de certificación, control de avance y facturación, todas las actividades ejecutadas en base a alcances o unidades GLOBALES, deberán ser medidas en base a una lista de verificación ponderada previa, que comprenda todas las actividades principales (y sub actividades en caso necesario) involucradas desde el inicio hasta su conclusión. Esta planilla deberá ser consensuada con YPFB TR de forma anticipada a la ejecución. La planilla de precios unitarios deberá contener este Detalle.

#### 16.7. Topografía

Las actividades de topografía (en la etapa de ingeniería, construcción y para el Data Book), deberán ser desarrolladas en base al documento ITO 020 Estándar de Topografía y Típico de Monografía para todas las actividades de construcción del ducto que así lo requieran. El costo de ésta actividad deberá ser incluido dentro del precio unitario de cada actividad particular que requiera topografía.

#### 16.8. Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Social

Todas las actividades de construcción, de cualquier especialidad o disciplina, deberán ser efectuadas dando estricto cumplimiento a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR.

El Contratista será responsable de cumplir las normativas de Calidad (QA/QC) y las de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Social de YPFB TR, las mismas que se encuentran detalladas en el Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas adjunto al presente Pliego de Licitación.


Queda establecido que todo el personal de seguridad, salud, social y medio ambiente, asignado al proyecto, con carácter mandatorio deberá contar con la certificación (vigente) de aprobación del curso SSMS40 dictado por YPFB TR además de los requisitos establecidos por leyes aplicables a la construcción. Éstos requisitos son imprescindibles para la habilitación de dicho personal.

Antes de la etapa de Movilización, de forma oportuna se comunicará al Contratista la fecha de realización del curso SSMS 40 cuya duración es de una semana. Los costos de ésta capacitación deberán ser cubiertos por el Contratista.

#### 16.9. Actividades adicionales

En caso de presentarse la necesidad de ejecutar actividades no contempladas dentro del alcance original indicado en el presente documento, las mismas deberán ser ejecutadas con la autorización escrita por YPFB TR, no se reconocerán pagos por actividades adicionales ejecutadas sin la autorización respectiva indicada. El proceso normal de aprobación de una actividad adicional contempla de forma referencial los siguientes pasos:

- Análisis y Evaluación Técnica de la actividad adicional en campo por YPFB TR, y el Contratista.
- Solicitud de cotización del servicio por YPFB TR
- Cotización del Servicio por el Contratista.
- Evaluación Técnico – Económica del servicio por YPFB TR
- Aprobación del presupuesto por YPFB TR.
- Autorización de la ejecución (Gerencia de Proyecto al Contratista)

	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 105 de 107

De forma interna, en función al monto de la actividad se debe seguir el proceso de autorización.

La elaboración del presupuesto deberá ser efectuada aplicando los precios unitarios aprobados del contrato vigente de construcción.

#### **16.10. Fiscalización de Obra**

La fiscalización de la obra será realizada por YPFB TR a través de Fiscales Especializados o personal propio, en actividades de construcción, Calidad, Salud & Seguridad, Medio Ambiente y Social (en adelante el Fiscal), quienes se reportan directamente al responsable de YPFB TR en campo; éste último con autoridad y capacidad de decisión.

YPFB TR, a través de los Fiscales, será el responsable de inspeccionar, observar, examinar, revisar y supervisar las actividades de campo del Contratista.

YPFB TR tendrá la facultad de revisar y observar los informes generales de avance de obra en todas las disciplinas y especialidades. Será obligación del Contratista mantener estos informes actualizados y a disposición del mismo.

YPFB TR, se reserva el derecho de ejecutar auditorías técnicas de Aseguramiento y Control de la Calidad (QA/QC), tanto a la fiscalización de YPFB TR; como a la empresa Contratista, para asegurar el cumplimiento de estándares del sistema de gestión de YPFB TR: gestión de salud, seguridad, medio ambiente y social. Estas auditorías, podrán ser programadas o no programadas, siendo obligación del Contratista atender y facilitar todos los recursos e información para la buena ejecución de la misma. De forma posterior a la auditoría, será obligación del Contratista la atención y cierre documentado de las posibles observaciones y no conformidades identificadas.

#### **16.11. Régimen de Trabajo**

El Contratista deberá establecer un régimen de trabajo de campo diario dentro de lo permitido en la legislación laboral boliviana vigente a modo de poder cumplir con los hitos y plazos contractuales.

Mínimamente se deberá otorgar un descanso laboral mensual según lo establecido en la legislación laboral y en los requerimientos de seguridad de YPFB TR.


#### **16.12. Boletín de Cierre de Contrato**

La aprobación y pago del último Boletín de Medición (Cierre) del Proyecto estará sujeta a la presentación, por parte del Contratista de lo siguiente:

- Acta de Recepción Definitiva.
- Lista de Pendientes cerrado.
- Documentación de respaldo necesaria que certifique el pago del 100% de todas las deudas por concepto de salarios, Finiquitos, alquileres, servicios, materiales, compromisos sociales asumidos u otros en el lugar y toda el área de influencia del Proyecto.
- Libro de Datos (data book) completo del proyecto (planos conforme a obra, geodatabase, registros de calidad, Informe final de Proyecto y otros) incluyendo en el mismo las Preventivas ambientales cerradas con toda la documentación de respaldo necesaria y a conformidad de YPFB TR

Por otra parte, en cualquier etapa de la construcción YPFB TR podrá solicitar al Contratista la presentación de la documentación necesaria que certifique el cumplimiento de pagos de salarios y aportes laborales del personal asignado al proyecto; además de pagos por servicios, alquileres, materiales, etc. será obligación del Contratista atender este requerimiento.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 106 de 107

#### 16.13. Prueba Hidrostática

Esta actividad deberá ser considerada como crítica la etapa de la construcción por lo cual, la documentación para la autorización de la ANH deberá ser presentada con bastante anticipación (por lo menos 60 días antes de la fecha prevista de realización).

Para optimizar los tiempos de aprobación, se recomienda que el plan y procedimiento de prueba (línea regular e instalaciones superficiales) sean preparados y remitidos de forma ordenada y clasificada en una sola carpeta, adjuntando también el cronograma detallado (tentativo) de cada sector a probar.

De la misma manera, con el objeto de prevenir posibles retrasos en la ejecución de las pruebas hidráulicas programadas, se recomienda hacer el seguimiento respectivo a las fechas de vigencia de calibración de los instrumentos, y realizar la recalibración oportuna de los mismos. Se hace notar que todo cambio de instrumento de prueba presentado en el Plan ante la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) debe ser comunicado 48 horas antes de la ejecución de la prueba programada.

#### 16.14. Levantamiento de Preventivas y Plan de Restauración.

Es importante aclarar que el inicio de las actividades de construcción (apertura y/o habilitación del derecho de vía) en campo está condicionado a la disponibilidad de la Licencia Ambiental del proyecto.

Para la ejecución de cualquier actividad que genere un impacto ambiental, el Contratista deberá elaborar y presentar para aprobación de YPFB TR la Preventiva Ambiental correspondiente, la cual deberá regirse a los requerimientos y lineamientos establecidos en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del Proyecto además de los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas.

Se define como Preventiva Ambiental a la identificación y evaluación documentada de las características y condiciones sociales, ambientales, aspectos de seguridad e ingeniería en el área del proyecto.


Ésta identificación y evaluación se debe ejecutar antes del inicio de cualquier obra de construcción, con el objeto de documentar la condición inicial del lugar y/o terreno a intervenir. El documento de la preventiva deberá indicar claramente las medidas de restauración y control de los impactos antes, durante y después de la ejecución del proyecto acompañado de un registro fotográfico.

Se debe identificar los diferentes casos presentes a lo largo del DDV (o en cualquier área a intervenir) en función a las características propias del área de influencia del proyecto, pudiendo ser, pero no limitarse, los siguientes casos:

- Cruce de infraestructura social (poblaciones, comunidades, casas, cultivos, alambrados, otros).
- Pendientes naturales del terreno (menores y mayores).
- Cruce de obras civiles existentes (canales, muros de contención, badenes, alcantarillas, sistemas de riego, otros).
- Cruce de cursos de agua menores y mayores (quebradas, ríos, otros).
- Cruce de ductos en operación propios y de terceros (oleoductos, gasoductos, poliductos, acueductos, fibra óptica, infraestructura sanitaria, otros).
- Cruce de caminos (carreteras, caminos vecinales, caminos secundarios, accesos, otros).
- Cruces especiales.
- Cortes de talud.
- Infraestructura de redes de electrificación (torres de alta tensión, cables, otros).
- Áreas sensibles (Bofedales, vertientes, atajados, otros).
- Otros.

Los casos mencionados deben estar identificados en el sitio y/o en el Derecho De Vía con letreros numerados en función al caso específico.



	<b>TÉRMINOS DE REFERENCIA</b>		
	INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN (EPC) PARA EL PROYECTO GASODUCTO ALTO BENI - CARANAVI		GSD-EG25-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020 Página: 107 de 107

Tanto las preventivas ambientales como el plan de restauración deberán ser consensuados y aprobados por YPFB TR, para poder iniciar cualquier actividad de construcción, como ser:

- Campamentos (áreas de: viviendas, oficinas, recreación, comedores, infraestructura de mantenimiento de equipo liviano y pesado, infraestructura de almacenamiento de combustible, batería de baños, lavandería, tratamiento de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales, entre otros).
- Área de almacenamiento de cañería (acopios principales y secundarios).
- Limpieza del DDV.
- Caminos de acceso, nacionales, vecinales, otros.
- Bancos de préstamo.
- Otros, que el proyecto requiera de su ejecución.

Para la ejecución de levantamiento de preventivas, el Contratista deberá asignar un responsable de medio ambiente, un responsable del área social, un responsable de seguridad y un responsable de ingeniería, la YPFB TR trabajará de forma conjunta a este equipo de trabajo. El documento del levantamiento de preventivas y el plan de restauración propuesto por el Contratista, debe ser aprobado por la YPFB TR (medio ambiente, seguridad, social e ingeniería).

Es responsabilidad de YPFB TR, la gestión para disposición de los espacios físicos que quedarán para su uso permanente en la etapa de operación del gasoducto, es decir, la servidumbre del DDV incluyendo la compra de los terrenos a ser empleados para el emplazamiento de las trampas lanzadoras y receptoras de chanco, puente de medición, válvulas tronqueras, etc.

Por otra parte, será responsabilidad del Contratista la gestión (con las autoridades, propietarios, vecinos o la comunidad) para obtener los permisos, contratos, convenios u otros, además del realizar el pago respectivo, para el uso, reposición y restauración de otras áreas a utilizar fuera los límites establecidos en el anterior punto, como ser:

- Uso de Áreas adyacentes al DDV (lugares de giro para los vehículos, circulación vehicular y equipo pesado).
- Zonas de acopio de tubería.
- Bancos de préstamo.
- Campamentos.
- Uso de la Infraestructura social, entre otros.
- Toda superficie de terreno y/o infraestructura a emplear con carácter temporal durante la etapa de la construcción.

Con el objeto de certificar la conformidad del Propietario, de forma previa al inicio de cualquier actividad y a la conclusión de la misma, el Contratista deberá presentar a YPFB TR una copia de todos los permisos, contratos, convenios u otros documentos generados bajo este concepto.

Para minimizar el impacto por la generación de polvo en la etapa de ejecución del proyecto, el Contratista deberá mantener de forma permanente el regado con agua de todos los caminos y accesos involucrados en el proyecto, incluido el DDV e instalaciones superficiales. De igual forma deberá mantener todos los caminos a ser utilizados en buenas condiciones.

El costo de ésta actividad (levantamiento de Preventivas y elaboración del Plan de Restauración) deberá ser incluido dentro del precio unitario de cada actividad particular que requiera de la misma.

---- X ----