




Transporte S.A.

PROYECTO:

**“INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL
PROYECTO TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS
POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI”**


TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA EL SERVICIO DE:

**“INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL
PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI”**


 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 1 de 146

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA LICITACIÓN	3
2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
3.	DEFINICIONES	6
4.	OBJETIVO	7
5.	ACTIVIDADES PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS	8
5.1	Visita al lugar de la obra – inspección previa	8
5.2	Reunión de aclaración	8
6.	PROVISIÓN DE MATERIALES Y/O EQUIPOS	8
6.1.	Provisión de materiales por YPFB TR	8
6.2.	Provisión de equipos y materiales por la empresa Contratista	9
7.	DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SERVICIO	10
7.1.	Ingeniería Básica y de Detalle	13
7.1.1.	Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle	14
7.1.2.	Entregables de la ingeniería Básica y de Detalle	20
7.1.3.	Condiciones del servicio de Ingeniería	21
7.2.	Procura de equipos y materiales	22
7.2.1.	Definición de equipos y materiales	22
7.2.2.	Proceso de compra	22
7.2.3.	Gestión y logística de entrega	23
7.2.4.	Estructura de precios y condiciones de pago	23
7.3.	Logística	24
7.3.1.	Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra	24
7.3.2.	Levantamiento de Preventivas y Plan de Restauración	25
7.3.3.	Instalación de Campamento de Construcción o Alojamiento - Hotel	28
7.3.4.	Instalación de obrador, oficinas y área de almacenamiento de materiales	30
7.3.5.	Limpieza y Desmovilización	32
7.4.	Etapas de Construcción	33
7.4.1.	Descripción de la estructura y actividades requeridas en el servicio	33
7.4.2.	Trabajos en Tramo Charaña – Campero	71
7.4.3.	Trabajos en Tramo Campero - Cohani	75
7.5.	Pre-Comisionado, Comisionado y Puesta en Marcha	115
7.5.1.	Pre-Comisionado	116
7.5.2.	Comisionado	117
7.5.3.	Puesta en Marcha	118
7.6.	Data Book y Planos Conforme a Obra	120
7.7.	Compras y Servicios Delegados	122
7.8.	Obras Complementarias	123

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 2 de 146

8.	PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	124
9.	REQUISITOS PARA LA EMPRESA Y EL PERSONAL ASIGNADO A LA OBRA	126
9.1.	Experiencia de la empresa:	126
9.2.	Requisitos del personal:	126
9.2.1.	Desarrollo de Ingeniería	127
9.2.2.	Ejecución de la construcción	129
10.	CONTENIDO DE LA PROPUESTA TÉCNICA - DE ACUERDO A LA MATRIZ DE EVALUACIÓN	136
11.	PROPUESTA ECONÓMICA	137
12.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN TÉCNICA (MATRIZ DE EVALUACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS)	138
13.	PLANES A PRESENTAR POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA	138
14.	DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA	141
15.	NORMAS APLICABLES	141
16.	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	145

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 3 de 146

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA LICITACIÓN

La creciente demanda de hidrocarburos refinados (DO) es abastecida por YPFB mediante la importación de los volúmenes requeridos de Diésel Oíl (DO), para satisfacer las necesidades del mercado interno. Esta situación implica un desafío logístico significativo, considerando la cantidad de unidades de transporte requerida y las vías de circulación desde los países limítrofes a Bolivia.

A fin de optimizar los costos de transporte de Diésel Oíl (DO) para la importación a Bolivia y tener un medio de transporte que asegure un suministro continuo y más eficiente, YPFB está encarando los proyectos requeridos para viabilizar el transporte de Diésel Oíl (DO), mediante el oleoducto existente OSSA-2 desde la Terminal Arica en la República de Chile hasta la Terminal Cochabamba en Bolivia.

Como parte de los proyectos mencionados, YPFB requiere ejecutar el proyecto “Transporte de Hidrocarburos Líquidos por Occidente Charaña – Cohani”, que comprende en su alcance las obras requeridas para habilitar el oleoducto OSSA-2 en el tramo Charaña – Cohani, para su operación considerando el flujo en reversa.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “Ingeniería, Procura y Construcción para el Proyecto Transporte de Hidrocarburos Líquidos por Occidente Charaña - Cohani”, se ubica entre la Población de Charaña y el Manifold de Cohani en el sistema de transporte OSSA-2, en el departamento de La Paz provincias Aroma y Pacajes, en el departamento de Oruro provincia Cercado. Las Locaciones de Obra y puntos de Interés sobre el DDV del OSSA-2, tienen referencia en Google Earth en el ANEXO E-2 Locación Puntos de Interés. A continuación, se muestran los puntos de interés más relevantes.

Figura 1. Ubicación del Proyecto



Estación Campero

Estación Campero se encuentra en el departamento de La Paz, en la provincia Pacajes en el municipio de Calacoto. Se encuentra a una altura de 3.885 msnm.


	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 4 de 146

Figura 2. Estación Campero



Estación Campero se encuentra en la siguiente Ubicación. Latitud: -17.466430° y longitud de -68.940618°.

Estación Sica Sica

Estación Sica Sica se encuentra en el departamento de La Paz, provincia Aroma, municipio de Sica Sica. Se encuentra a una altura de 3.918 msnm.

Figura 3. Estación Sica Sica



Estación Sica Sica Se encuentra en la siguiente ubicación. Latitud: -17.292235° y longitud: -67.803057°.

Villa Esteban Arce

Manifold de Villa Esteban Arce se encuentra en el departamento de La Paz, provincia Aroma, municipio de Sica Sica. Se encuentra a una altura de 3.759 msnm.


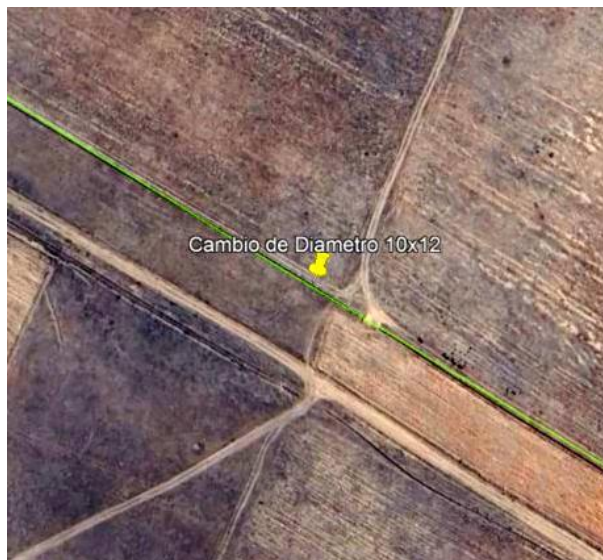
	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 5 de 146

Figura 4. Manifold Villa Esteban Arce



Manifold de Villa Esteban Arce se encuentra en la siguiente ubicación. Latitud: -17.428757° y longitud: -67.561915°.


Manifold Cohani

Manifold de Cohani se encuentra en el departamento de Oruro, provincia Cercado, municipio de Paria.

Figura 5. Manifold Cohani



Manifold de Cohani se encuentra en la siguiente ubicación. Latitud: -17.664997° y longitud: -66.992629°.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 6 de 146

Estación Oruro

Estación Oruro se encuentra en el departamento de Oruro, provincia Cercado, municipio de Oruro.

Figura 6. Estación Oruro



Estación Oruro se encuentra en la siguiente ubicación. Latitud: -17.935493° y longitud: -67.114398°.

3. DEFINICIONES

Contratante: YPFB TRANSPORTE S.A., 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 la Construcción y Puesta en Marcha del Servicio.

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.

ANH: Agencia Nacional de Hidrocarburos.

END: Ensayos No Destructivos.

OSSA-2: Oleoducto San Cruz Arica – Tramo Cochabamba Arica.

YPFB: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos.

YPFB TR: YPFB TRANSPORTE S.A.

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.

EPC: Ingeniería Procura y Compra.


Km: Kilómetro.

WPS: Especificación de Procedimiento de Soldadura.

PQR: Registro de Procedimiento de Soldadura.

WPQ: Calificación de soldadores.

Welding Map: Mapa de soldadura.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 7 de 146

QA Dossier: Quality Assurance Dossier.

Data Sheet: Hoja de datos.

ARP: Acta de recepción provisional.

ARD: Acta de recepción definitiva

EDT: Estructura de Desglose de Trabajo.

CEL: Condiciones especiales de Contratación.

DBC: Documentos Base de Contratación.

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

END: Ensayo No Destructivo.

PRM: Puente de regulación de presión y medición.

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

LOCACIONES DE OBRA: Se define como las estaciones y sitios donde se ejecutarán las obras: Estación Sica Sica, Estación Oruro, Estación Campero, Manifold Cohani y sector Villa Esteban Arce.

Pulgada – Diametral: Se define como la cantidad de soldadura aplicada por pulgada de diámetro nominal de tubería. Esta medida se utilizará para estandarizar el cálculo de avance de obra y el pago de soldadura realizada considerando el diámetro de componente que se está soldando.

Ejemplo de cálculo:


Si se realiza la soldadura de 10 juntas en diferentes diámetros desde 1" hasta 12", como se muestra en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal	Cantidad de juntas soldadas	Constante PI=3,14159265	Longitud total soldada	Pulgada diametral
1"	10	π	31,42	10
2"	10	π	62,83	20
3"	10	π	94,25	30
4"	10	π	125,66	40
6"	10	π	188,50	60
8"	10	π	251,33	80
10"	10	π	314,16	100
12"	10	π	376,99	120
TOTAL			1.445,14	460

El resultado de 460, representa el trabajo de soldadura en términos de pulgadas diametrales, que se utilizará como medida de avance de obra y pagos a realizar, no se tomará en cuenta espesores de tuberías, accesibilidad limitada o requisitos especiales, etc.

4. OBJETIVO

Implementar mejoras operativas para facilitar el transporte de Diésel Oil importado al país, utilizando el oleoducto OSSA-2 en sentido de flujo inverso. El proyecto en su primera etapa (objeto de la presente licitación) considera una capacidad inicial de transporte de 15.000 BPD, ampliable en una segunda etapa hasta 25.000 BPD. Estas obras permitirán entregar Diésel Oil a los departamentos de La Paz, Oruro, Cochabamba y Santa Cruz a través de los diversos sistemas de ductos de YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 8 de 146

5. ACTIVIDADES PREVIAS A LA PRESENTACIÓN DE OFERTAS

5.1 Visita al lugar de la obra – inspección previa

YPFB TRANSPORTE S.A. ha programado una visita obligatoria al sitio de construcción para mostrar los trabajos a ejecutar en el oleoducto OSSA-2. Durante esta visita, las empresas participantes deben identificar los aspectos constructivos, logística, accesos, etc., necesarios para la ejecución de las actividades solicitadas por YPFB TRANSPORTE S.A. en el presente documento. **La asistencia a la visita de inspección previa es un requisito habilitante para el proceso de licitación.**

Las empresas deben realizar un relevamiento de información de campo para una adecuada evaluación y presupuesto, considerando todos los aspectos necesarios para lograr los objetivos de la licitación. Deben proveer a su personal el Equipo de Protección Personal necesario (EPP), vehículos 4x4 en buen estado con SOAT, Inspección Técnica Vehicular y conductores con licencia de conducir vigente. No se requiere enviar documentos previos a YPFB TRANSPORTE S.A.

La fecha, hora y punto de encuentro para la visita se detallan en las Condiciones Especiales de Licitación (CEL), siendo lugar de inicio del recorrido la población de Patacamaya.

Las empresas deben adjuntar el Formato F-2 “Declaración de conocimiento del lugar de la obra/servicio” en su propuesta, un requisito indispensable para participar en la licitación “INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS POR OCCIDENTE CHARAÑA – COHANI”. Se registrará la asistencia de las empresas en ACTA DE VISITA DE OBRA **y las empresas asistentes deberán adjuntar copia de la misma en su propuesta técnica.**

Cualquier cambio en la fecha de la visita será comunicado con anticipación por YPFB TRANSPORTE S.A.

5.2 Reunión de aclaración


La fecha y hora para la reunión de aclaración se detallan en el punto 3. 'Actividades previas a la presentación de Propuestas' de la parte II de la CEL. Esta reunión se llevará a cabo de manera virtual. Si bien su asistencia no es obligatoria, se recomienda su asistencia para que los proponentes adquieran una comprensión completa del proyecto.

Es importante destacar que las consultas realizadas durante la reunión de presentación o en la visita de campo no tendrán valor legal. Estas deben ser consideradas por los proponentes únicamente como información de carácter informativo y referencial. Para otorgarle valor legal a cualquier consulta, los proponentes deben realizarlas por escrito y dirigirlas a la Gerencia de Contrataciones (GCON) de YPFB TRANSPORTE S.A. La respuesta oficial a cada consulta se emitirá mediante una circular, con el fin de informar a todas las Empresas Proponentes participantes en la licitación.

6. PROVISIÓN DE MATERIALES Y/O EQUIPOS

6.1. Provisión de materiales por YPFB TR

YPFB TR realizará la entrega solo de los siguientes materiales en su Almacén Central en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra:

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 9 de 146

- 60 m de tubería de 10" API 5L X52 espesor 0,250"
- 60 m de tubería de 12" API 5L X52 espesor 0,312"


6.2. Provisión de equipos y materiales por la empresa Contratista

Como parte de la Ingeniería Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista, deberá desarrollar las listas de equipos y materiales requeridos en las diferentes especialidades (mecánica, civil, eléctrica, instrumentación, control, comunicación, protección catódica, etc.) para los trabajos en las diferentes locaciones de obra y DDV del OSSA-2. Es responsabilidad de la empresa Contratista proveer todos los equipos y materiales para la ejecución de las obras del presente proyecto en la cantidad requerida, mismos que deberán cumplir con las especificaciones técnicas, marcas o modelos indicados en las listas del ANEXO E-4. De manera referencial, pero no de forma limitativa, se adjunta en el ANEXO E-4 la lista de equipos y materiales a ser provistos por la empresa Contratista, como ser:

- Todo material mecánico: bridas, tuberías, accesorios, válvulas manuales, empaquetaduras espiraladas, bulones, tuercas (**en todos sus diámetros**), para todos los spools de la construcción nueva, conexiones integralmente reforzadas (**en todos sus diámetros**, weldolets, threadolets y sockolets o los que sean necesarios).
- Todo material para protección catódica: Juntas dieléctricas (kits de empaquetaduras dieléctricas **en todos sus diámetros**), uniones aislantes para tubing, vías de chispa, cables de aterramiento, accesorios, jabalinas, test point, etc.
- Todos los materiales eléctricos y de instrumentación: tableros, cajas de paso, tubings, conduits, accesorios, cables de potencia, cables de instrumentación y control, cables de comunicación, cables de aterramiento, jabalinas de cobre, tapas de hierro fundido para cámaras de inspección de aterramiento, PLCs, válvulas de control de presión, válvulas con actuador eléctrico, válvulas de alivio, transmisores de presión, transmisor de temperatura, instrumentación local, medidor de flujo tipo placa de orificio, MVS, RTD, computador de flujo, medidor de nivel de tanque, etc.
- Todo el material para obras civiles: perfiles, planchas, pinturas, impermeabilizantes, aditivos, cemento, consumibles, fungibles, material para soportería, agregados, fierro corrugado, calaminas, pernos, malla galvanizada, alambre, madera, clavos, agua, etc.
- Todos los materiales fungibles y consumibles entre otros requeridos para las obras en las diferentes especialidades.
- Los materiales a ser provistos por modificaciones de ruteo de conduits, tuberías de proceso, o líneas auxiliares que sean parte del proyecto, a raíz de interferencias encontradas de forma posterior a la validación de la ingeniería y el respectivo informe de relevamiento y que pudieron ser detectados durante la mencionadas etapas, correrán a costo de la empresa Contratista, así mismo las juntas realizadas por dicho motivo no se contabilizarán dentro de la planilla de cobro, por lo que se deja claro YPFB TR no asumirá el respectivo costo.

Todos los materiales a ser provistos por la empresa Contratista deberán ser de marcas reconocidas en el mercado, certificaciones de calidad y garantía incluidas. Este material estará sujeto a aprobación previa a su compra y/o instalación por parte de YPFB TR.

En el caso de válvulas, las mismas deberán estar incluidas en el Vendor List de Válvulas y Actuadores adjunto en el ANEXO E-4.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 10 de 146

La empresa Contratista deberá proveer a cuenta de la misma todos los insumos necesarios para todas las pruebas hidrostáticas (independiente al diámetro de la tubería a probar): agua, materiales requeridos (bridas ciegas, empaquetaduras, válvulas de aguja, manómetros, tapones, etc.).

Asimismo, todos los materiales, accesorios y servicio requerido para la calificación de soldadores, pruebas para END, etc. corren a cuenta de la empresa Contratista.


7. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SERVICIO

YPFB TR requiere utilizar el oleoducto OSSA-2 en sentido inverso de su operación inicial de diseño, para ello implementará Estaciones de bombeo (correspondiente a otro proyecto) que puedan transportar el hidrocarburo desde la ciudad de Arica hasta la ciudad de Cochabamba, dejando en diferentes puntos como Sica Sica y Cohani, parte del hidrocarburo transportado en ducto. La empresa Contratista dentro el alcance establecido del proyecto deberá realizar las adecuaciones necesarias para realizar la reversa del oleoducto OSSA-2 en el tramo Charaña – Cohani y las pruebas hidrostáticas del tramo Sica Sica – Cohani.

Para este acometido se requiere que la empresa Contratista desarrolle la ingeniería Básica y de detalle, considerando que la reversa del oleoducto OSSA-2, debe cumplir con la normativa ASME B31.4, deberá revisar el diseño actual del ducto, incluyendo los materiales con los que está construido, las dimensiones que se tienen, condiciones operativas. Con toda la información disponible deberá realizar un análisis de riesgo para identificar posibles problemas de seguridad operativa durante la operación en reversa. Deberá desarrollar un plan detallado para la ejecución de los trabajos requeridos para la operación en reversa del oleoducto OSSA-2 en el tramo Charaña -Cohani.

Una vez desarrollada la ingeniería de Detalle, se inicia la etapa de procura de materiales que consiste en la adquisición de los equipos y materiales conforme las especificaciones técnicas y cantidades aprobadas en la ingeniería, para asegurar que lo que se está adquiriendo es correcto con la calidad y especificaciones adecuadas. La empresa contratista deberá realizar la cotización de diferentes proveedores. Una vez seleccionadas las mejores alternativas que se ajusten a los requisitos del proyecto, tanto en calidad, especificaciones técnicas, tiempo de entrega y costo, YPFB TR aprobará por escrito la compra de los materiales y la empresa Contratista emitirá las Órdenes de Compra, La empresa Contratista deberá realizar el seguimiento continuo para que las entregas de los materiales y equipos se efectúen según lo programado, cuando lleguen los materiales y equipos, deberán ser inspeccionados y recepcionados para que no haya defectos o diferencias en las especificaciones. La empresa Contratista deberá realizar un adecuado inventario de todo el material que es adquirido, manteniendo la documentación en orden.

Previo al inicio de las actividades constructivas se deberá revisar planos y especificaciones para asegurar que están alineados a los requisitos del proyecto. Deberán considerar la logística de traslado del personal, equipos, herramientas, materiales insumos al lugar a desarrollar las actividades, preparando el lugar como oficinas, obrador, lugar de pernocte del personal, en caso de ser necesario la instalación de servicios temporales como internet, electricidad, agua y sanitarios, implementar las medidas de seguridad necesarios, asegurar que los equipos, materiales y herramientas lleguen adecuadamente al lugar de trabajo. La empresa contratista deberá realizar el monitoreo constante del trabajo para asegurarse que se cumplan las especificaciones técnicas y estándares establecidos. La empresa Contratista deberá realizar el seguimiento al progreso de las actividades para asegurar que la fase constructiva del proyecto está en línea con el cronograma establecido. La empresa Contratista deberá mantener una comunicación fluida con el Contratante enviando reportes diarios de obra, establecer

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 11 de 146

reuniones de coordinación y actualizaciones periódicas. La empresa Contratista deberá implementar prácticas para minimizar el impacto ambiental en la ejecución de las actividades, incluyendo gestión adecuada de residuos y prevención de la contaminación. Deberá abordar y resolver de forma proactiva cualquier problema o desafío técnico que surja durante el desarrollo del servicio. Una vez finalizado la construcción se deberá realizar la limpieza de todos los lugares intervenidos, cierre de preventivas y deberá entregar la documentación del Data Book.

Como apoyo a la descripción líneas arriba se tiene el ANEXO E-3 Registro fotográfico y el ANEXO E-7 Ingeniería Conceptual.

Requisitos de Calidad ISO 9001

Para la ejecución de las actividades la empresa Contratista deberá cumplir los requerimientos de las normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, conjuntamente con el sistema de Gestión Integrado de YPFB TR a continuación como referencia mas no limitativa se tiene los siguientes puntos:

Planificación

- Establecer los objetivos de calidad específicos, medibles alcanzables, relevantes y temporales para la realización de la reversa del oleoducto OSSA-2.
- La empresa Contratista deberá identificar y planificar los requisitos de las actividades necesarias para la ejecución de las actividades incluyendo recursos, responsabilidades y plazos.
- La empresa Contratista deberá desarrollar un plan de comunicación efectivo para asegurar que toda la información relevante se comparte con las partes interesadas

Control de documentación


- La empresa Contratista debe crear y mantener documentación de todas las actividades constructivas del proyecto, incluyendo procedimientos, instructivos, registros de calidad de la ejecución de las obras en las diferentes especialidades, mediante la gestión y control de un Master Document Register MDR, etc.
- La empresa Contratista debe implementar proceso para la revisión, aprobación y actualización de documentos, garantizando que siempre se utilice la versión más reciente.
- La empresa Contratista debe asegurar que la documentación como planos constructivos, registros estén disponibles en campo y que sea fácilmente accesible para el personal de supervisión de YPFB TR.

Gestión de Riesgos

- La empresa Contratista debe realizar un análisis de riesgo para las actividades constructivas y las pruebas hidrostáticas, para la identificación de riesgos.
- Deberá evaluar la probabilidad e impacto de estos riesgos y desarrollar planes de mitigación.
- Deberá Establecer un sistema de seguimiento para revisar periódicamente y ajustar los planes de mitigación.

Control de Procesos

- La empresa Contratista deberá generar los estándares, procedimientos e instructivos para cada una de las actividades constructivas del proyecto, que deberán ser aprobadas por YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 12 de 146

- La empresa Contratista deberá implementar un proceso efectivo para la gestión de cambios durante la fase constructiva, asegurando que cualquier modificación se evalúe y controle adecuadamente.

Monitoreo y Medición

- La empresa Contratista deberá establecer indicadores clave de rendimiento para monitorear las actividades constructivas del proyecto.
- La empresa Contratista conjuntamente con YPFB TR realizarán auditorías internas y revisiones del sistema de gestión de calidad para asegurar el cumplimiento de la eficacia del proyecto.

Mejora Continua

- La empresa Contratista deberá analizar los datos recogidos de monitoreo y medición para identificar áreas de mejora.
- La empresa Contratista deberá Implementar acciones correctivas y preventivas basadas en los hallazgos de las auditorías y análisis de datos.
- La empresa Contratista deberá revisar y actualizar continuamente los procedimientos, instructivos para la mejora de la eficiencia y efectividad.


Otros que el sistema SGI de YPFB TR así lo requiera.

Requisitos Ambientales ISO 14001

- En base al sistema de Gestión Integrado de YPFB TR, la empresa Contratista deberá realizar el control entre otros de lo siguiente:
 - o Identificación de aspectos ambientales
 - o Control de impactos ambientales
 - o Cumplimiento Legal
 - o Educación y Concientización
 - o Comunicación Ambiental
 - o Respuesta ante emergencias ambientales
 - o Otros que el sistema SGI de YPFB TR lo requiera.

Requisitos de Salud y Seguridad ISO 45001

- En base al sistema de Gestión Integrado de YPFB TR la empresa Contratista deberá realizar el control entre otros de lo siguiente:
 - o Identificación de peligros y evaluación de riesgos
 - o Implementación de controles
 - o Comunicación y Consulta
 - o Competencia y Concientización
 - o Control de Incidentes y No Conformidades
 - o Mejora Continua en Salud y seguridad ocupacional
 - o Otros que el sistema SGI de YPFB TR lo requiera.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 13 de 146

Requisitos de Social

- En base al sistema de Gestión Integrado de YPFB TR la empresa Contratista deberá realizar el control entre otros de lo siguiente:
 - Difusión de Políticas y Procedimientos.
 - Comunicación fluida con comunidades y actores locales.
 - Protección a Infraestructura y servicios locales.
 - Gestión de Mano de Obra Local.
 - Difusión de Código de conducta.
 - Capacitaciones sociales a Contratistas.
 - Informes de relacionamiento Comunitario.
 - Gestión de Apoyo Social.
 - Otros que el sistema SGI de YPFB TR lo requiera.

7.1. Ingeniería Básica y de Detalle


Debido a que el servicio que tiene que ejecutar la empresa Contratista se estableció como una EPC, se requiere un pronto desarrollo de la Ingeniería Básica y continuar luego con el desarrollo de la Ingeniería de Detalle.

La empresa Contratista deberá considerar que la actividad de ingeniería tanto básica como de detalle, por consideraciones de asignación presupuestaria estará dividida en dos tramos:

- Primer tramo: Charaña – Campero, que no incluye a Estación Campero.
- Segundo tramo: Campero – Cohani, que sí incluye a Estación Campero.

En el contexto de un proyecto de ingeniería, procura y construcción (EPC), la aprobación de planos y documentos es un proceso crítico que debe asegurar la calidad, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas. A continuación, la manera que deberá gestionarse los documentos que se generen durante la etapa de Ingeniería.

- Desarrollo y Presentación de documentos y planos
 - Una vez realizado el proceso de elaboración de los documentos y planos cumpliendo normativas, regulaciones y buenas prácticas de la industria petrolera, la empresa Contratista antes de presentar los documentos a YPFB TR, deberán pasar por una revisión interna de la empresa Contratista para asegurar su precisión y conformidad con los estándares del proyecto y experiencia constructiva del personal de la empresa Contratista, los documentos y planos deberán llevar la firma de revisión del Coordinador de ingeniería, el Ingeniero especialista y el Gerente de Proyecto.
- Revisión y aprobación por YPFB TR
 - La revisión de los documentos y planos se centrará en verificar que el diseño cumpla con los requerimientos técnicos, cumplimiento de normativas, buenas prácticas y alcance solicitado por YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 14 de 146

- Modificaciones y ajustes
 - Basándose en los comentarios generados de la revisión realizada por YPFB TR, los documentos y planos pueden requerir modificaciones. Este proceso de revisión y ajuste es iterativo cuantas veces sea necesario hasta la aprobación final. Una vez aprobados los documentos y planos, se emitirán las versiones finales de los mismos, que serán utilizados para la construcción y deberán tener su copia controlada en campo.
- Gestión durante la construcción
 - Control de documentos y planos, a lo largo de la construcción, se deberá mantener un control de los mismos, asegurando que todas las partes trabajen con las versiones más recientes de los documentos y planos.
 - Gestión de cambios, si surgen necesidades de cambio durante la construcción (debido a condiciones inesperadas, interferencias en los sitios de obra identificadas en la etapa de construcción, cambios en las especificaciones, etc.) estos cambios deben ser documentados, diseñados por la empresa Contratista y aprobados por YPFB TR antes de su implementación.
- Gestión Post Construcción
 - Al finalizar la construcción, la empresa Contratista deberá preparar los documentos y planos Conforme a Obra que reflejen cualquier cambio realizado durante el proceso de construcción y proporcione un registro detallado del proyecto completado.

7.1.1. Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle


A continuación, se realiza una breve descripción de los requerimientos y alcance que se requiere en cada uno de los sitios de ejecución de trabajos.

Estación de Control Campero

Se requiere el desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, civil, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en Estación Campero:

- Para la Estación Campero, se requiere la implementación de mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2 y de la estación.
- Adecuaciones de las trampas de chanco lanzadora y receptora, que sean necesarias para que sean aptas para inspecciones instrumentadas (ILI), lo cual implica incrementar la longitud de ambas trampas y una reconfiguración del manifold de tuberías asociadas a las trampas de chanco, considerando aumentar el espacio entre ambas trampas, mejorando así el acceso para herramientas de limpieza e inspección.
- En el diseño de las adecuaciones de las trampas de chanco la empresa Contratista deberá considerar nuevas tapas de trampas de tipo mordaza con estampa U, reemplazando las tapas actuales, para elevar la seguridad y fiabilidad del sistema, alineándose con los más recientes estándares de seguridad.
- Diseño de cualquier otro elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

La ejecución de la Ingeniería Básica y de Detalle debe resultar en la elaboración y entrega de planos y documentos técnicos detallados, que cubran todas las especialidades involucradas, para definir claramente el alcance de las obras a realizar.


	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 15 de 146

Estación Sica Sica

Se requiere el desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, civil, protección catódica, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en Estación Sica Sica:

- Para la Estación Sica Sica, se requiere la implementación de mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2 y de la estación.
- Adecuaciones de las trampas de chanco lanzadora y receptora, que sean necesarias para que sean aptas para inspecciones instrumentadas (ILI), lo cual implica incrementar la longitud de ambas trampas y una reconfiguración del manifold de tuberías asociadas a las trampas de chanco.
- Instalación de nuevas líneas que conecten la llegada del OSSA-2 lado estación Campero a la succión de las Unidades de Bombeo, así como desde las líneas de descarga de las Unidades de Bombeo conectadas a la salida del OSSA-2 hacia Cochabamba, integrando válvulas de bloqueo, válvulas check y accesorios necesarios para asegurar una operación segura y conforme a estándares de seguridad y eficiencia. Traslado de medidor de flujo tipo placa de orificio existente a línea de paso nueva.
- Verificación de válvulas de alivio existentes (en la llegada y salida del OSSA-2 de la estación) para las nuevas condiciones operativas de la estación y en caso sea necesario especificación de nuevas válvulas de alivio y diseño de las adecuaciones requeridas.
- Reubicación de los siguientes instrumentos y medidor existente: 2 transmisores de presión, 2 transmisores de temperatura, 1 medidor tipo placa de orificio con su respectivo MVS y RTD.
- Interconexión de la succión y la descarga del oleoducto OSSA-2 con los ductos PCOLP I y II, que comprende las siguientes actividades:
 - o Líneas de interconexión con sus respectivas válvulas de bloqueo.
 - o Nuevo sistema de medición tipo placa de orificio con su respectiva instrumentación y computador de flujo.
 - o Sistema de regulación de presión, con válvula de control automática con actuador electroneumático, transmisor de posición y sus respectivos transmisores de presión aguas arriba y aguas abajo.
 - o Instalación de un PLC Schneider M221 como gateway modbus en sala de control.
 - o Integración de todas las nuevas señales al PLC de la estación.
 - o Integración y desarrollo de nuevas pantallas en el HMI de la estación para las nuevas señales. Adecuación de pantallas existentes en el HMI.
- Instalación de nuevo tanque de alivios de capacidad 3.000 BBL con medidor de nivel, en reemplazo del tanque de alivios existente, considerando la misma ubicación.
- Estudio de suelos en el área donde se instalará el nuevo tanque de alivios, consistente en un ensayo SPT hasta una profundidad de 6 metros o hasta encontrar rechazo, incluyendo los ensayos complementarios (límites de Atterberg, humedad natural, clasificación de suelos, etc.), conforme a norma ASTM D1586-11. Así mismo se deberá realizar el estudio de permeabilidad del material del dique de contención existente y del suelo, con carga constante o variable, según corresponda al tipo de suelos.
- Diseño de cualquier elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

La ejecución de la Ingeniería Básica y de Detalle debe resultar en la elaboración y entrega de planos y documentos técnicos detallados, que cubran todas las especialidades involucradas, para definir claramente el alcance de las obras a realizar.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 16 de 146

También se reutilizará si es posible el sistema de control de presiones con la instalación de un tanque de alivio y las medidas de seguridad correspondientes, como sistema contra incendios (si fuese necesario) y verificación del dique de contención, esencial para mantener la seguridad bajo las nuevas condiciones de operación. Realizar el desmontaje del Tanque actual de alivios, llevando las virolas y accesorios de los tanques hasta almacén Santa Cruz, y el contenido remanente del tanque trasladarlos hasta la Refinería Gualberto Villarroel en Cochabamba. El nuevo tanque deberá ser construido en la posición previamente utilizado por el tanque abulonado, en caso de que se encuentre tierras contaminadas en la base del tanque, las tierras deberán ser extraídas y depositadas en un lugar a designar dentro la estación y la tierra extraída deberá ser reemplazada por material apto para realizar la instalación del nuevo tanque. Además, el área circundante al nuevo tanque, extendiéndose un metro más allá de su perímetro, deberá ser revestida con geo membrana, asegurando así una barrera efectiva contra eventuales contaminaciones.

Villa Esteban Arce

Se requiere el desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, civil, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en Villa Esteban Arce:


- Para el nuevo manifold de Villa Esteban Arce, se requiere la implementación de nuevas trampas lanzadoras y receptoras para la operación en reversa del oleoducto OSSA-2.
- Diseño de nuevas trampas de chanco lanzadora y receptora, que sean aptas para inspecciones instrumentadas (ILI), lo cual implica longitudes apropiadas para de ambas trampas considerando que una es de 10" y la otra es de 12", con una configuración del manifold de tuberías asociadas a las trampas de chanco.
- Desarrollo de perfilado y nivelado de terreno adecuado con su malla perimetral y puertas de acceso peatonal y vehículos pesados.
- Diseño de puesta a tierra en el nuevo manifold
- Diseño de cualquier elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

La ejecución de la Ingeniería Básica y de Detalle debe resultar en la elaboración y entrega de planos y documentos técnicos detallados, que cubran todas las especialidades involucradas, para definir claramente el alcance de las obras a realizar.

Manifold de Cohani

Se requiere el desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, civil, protección catódica, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en Manifold Cohani:

- Para el Manifold de Cohani, se requiere la implementación de mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2, dirigiendo el flujo tanto a Cochabamba como a Oruro.
- Desarrollar el diseño de la instalación de una válvula ROV de operación remota en Cohani
- Diseño de un sistema de regulación de presión, con válvula de control automática con actuador, transmisor de posición y sus respectivos transmisores de presión aguas arriba y abajo. Con su respectivo bypass.
- Desarrollar las conexiones con el shelter para una comunicación remota tanto en Oruro como en Santa Cruz.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 17 de 146

- Integración de datos en los HMIs de Estación Oruro, Sica Sica y Santa Cruz.
- Diseño de cualquier elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

La ejecución de la Ingeniería Básica y de Detalle debe resultar en la elaboración y entrega de planos y documentos técnicos detallados, que cubran todas las especialidades involucradas, para definir claramente el alcance de las obras a realizar.

Estación Oruro

Se requiere el desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, civil, protección catódica, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en Estación Oruro:

- Para la estación Oruro, se requiere la implementación de mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa desde la llegada del ducto hasta el ingreso a los tanques.
- Diseño de un sistema de regulación de presión, con válvula de control automática con actuador, transmisor de posición y sus respectivos transmisores de presión aguas arriba y abajo. Con su respectivo bypass.
- Verificación de la capacidad del puente actual existente para realizar transferencia de custodia.
- Desarrollo de la integración de datos con PLC y HMI de Oruro y Santa Cruz.
- Evaluación de disponibilidad de condiciones en los tableros de PLC.
- Diseño de cualquier elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

La ejecución de la Ingeniería Básica y de Detalle debe resultar en la elaboración y entrega de planos y documentos técnicos detallados, que cubran todas las especialidades involucradas, para definir claramente el alcance de las obras a realizar.


Trabajos en el Ducto

Se requiere el desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle en las diferentes especialidades (Proceso, mecánica, eléctrica, instrumentación y control, civil, protección catódica, etc.) para las siguientes obras a ser ejecutadas en la línea:

Los trabajos en el ducto los podemos dividir en los siguientes puntos:

Válvula ROV y check Río Desaguadero

- Para las válvulas del río Desaguadero, se requiere la implementación de mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2, realizando el intercambio entre la válvula ROV y check que se tiene en ambos lados del río.
- Desarrollo para la construcción de bases de los shelters, para los paneles de energía, antena satelital, PLC, etc.
- Estudio de suelos en el área donde se reubicará el shelter de la válvula ROV, consistente en un ensayo SPT hasta una profundidad de 6 metros o hasta encontrar rechazo, incluyendo los ensayos complementarios (límites de Atterberg, humedad natural, clasificación de suelos, etc.), conforme a norma ASTM D1586-11.
- Desarrollo de malla perimetral y puertas de ingreso.
- Trazo para el tendido de conduit para llevar líneas de energía y señales.
- Desarrollo de la malla de aterramiento

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 18 de 146

- Evaluación del sistema de descargas atmosféricas existente cumple con los requerimientos técnicos.
- Relevamiento de gabinete de PLC para su actualización.
- Diseño de cualquier elemento necesario para llegar a cumplir con los objetivos mencionados, asegurando una cobertura integral de las necesidades del proyecto.

Traslado de válvula check

Para las válvulas del tramo Charaña – Cohani, se requiere el relevamiento y evaluación de traslado de válvulas para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2, realizando la reubicación de válvulas check de tal manera de cumplir con los requerimientos de la norma ASME B31.4.

Instalación de nuevas válvulas

En base al relevamiento realizado de las válvulas en el punto anterior, se requiere la evaluación de la instalación de nuevas válvulas para habilitar la operación en reversa del oleoducto OSSA-2, de manera segura de tal manera de cumplir con los requerimientos de la norma ASME B31.4.

Análisis de Alternativas para la Ingeniería Básica

Para el desarrollo de la Ingeniería Básica, la empresa Contratista deberá proponer una serie de alternativas de solución y mediante una matriz de evaluación, escoger la alternativa más apropiada para luego ser desarrollada en la Ingeniería de Detalle.

Definición del Alcance del Proyecto:

La empresa Contratista deberá desarrollar los documentos de manera adecuada en consonancia con los requerimientos técnicos que surjan y los requerimientos de YPFB TR. Desarrollando los siguientes documentos.


- Documento de Alcance del Proyecto.
- Plan de ejecución del proyecto.

Deberá establecer los objetivos y alcance claros, incluyendo la capacidad de flujo inverso, cambios en los tipos de fluidos a transportar y cualquier requisito técnico y regulatorio adicional. El documento deberá tener una redacción apropiada y contenido técnico de alto nivel, por lo que se requiere que el personal que realice la documentación tenga la experiencia y formación apropiada para el requerimiento.

Revisión de Datos Existentes:

La empresa Contratista deberá realizar la revisión y análisis de la información del sistema OSSA-2, a ser proporcionada por YPFB TR, como ser:

- Planos y Especificaciones del oleoducto OSSA-2 y estaciones.
- Informes de Inspección y Mantenimiento Históricos del OSSA-2.
- Datos operativos de presiones y caudales.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 19 de 146

La empresa Contratista deberá realizar el relevamiento en campo de las Locaciones de Obra y DDV del OSSA-2.

La empresa Contratista deberá elaborar las Bases de Diseño considerando las diferentes especialidades y la Memoria Descriptiva, en base a los cuales se deberá desarrollar la Ingeniería Básica y de Detalle.

Deberá incluir análisis hidráulicos para la nueva dirección del flujo, evaluación de la capacidad de las estaciones de bombeo y manifolds donde se derivará el producto y análisis de esfuerzos.

Diseño:

La empresa Contratista deberá desarrollar los planos y documentos requeridos para el desarrollo del diseño.

- Planos Conceptuales de Modificaciones
 - o Diagrama de Bloques
 - o Diagrama PFD
 - o Planos del sitio
 - o Plano general del sitio
- Informe de Evaluación de Diseño
- Lista de equipos
- Lista de instrumentos
- Hojas de datos del proceso

Deberá diseñar modificaciones necesarias en la infraestructura, incluyendo cambios en estaciones de bombeo afectados, válvulas, y sistemas de control, con un análisis de alternativas para ver que opción es la que más se adecua a los requerimientos de YPFB TR.

Estimación de Costos y Cronograma:

- Estimación Preliminar de Costos


La empresa Contratista en base a los análisis técnicos realizados deberá desarrollar una estimación preliminar de costos teniendo un nivel de precisión clase 4 en base a la Practica Recomendada No. 18R-97 de la AACE.

Deberá Desarrollar una estimación preliminar de costos y un cronograma para la construcción del proyecto.

- Cronograma Preliminar del Proyecto

Deberá desarrollar el Cronograma en base a los elementos principales conceptualizados, considerando actividades importantes que deben estar definidas en el proyecto, como ser habilitación de campamento y personal, movilización, Pruebas Hidrostáticas, Puesta en Marcha, u otras fechas importantes que puedan ser definidos o se vuelvan críticos durante la construcción.

En el ANEXO E-6 se proporciona de manera referencial mínima, más no limitativa, la LISTA REFERENCIAL DE ENTREGABLES DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE (OSSA-2-GE-LD-001).

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 20 de 146

A continuación, la descripción del ítem con su planilla de pago.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.1.1	Desarrollo de la ingeniería Básica (Charaña - Campero)	Global	1
1.2.1	Desarrollo de la ingeniería Básica (Campero - Cohani)	Global	1

La ponderación para los pagos estará en función a lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE PONDERACIÓN
- Presentación de documentación para revisión	50%
- Aprobación de la documentación	40%
- Presentación de documentos impresos	10%

7.1.2. Entregables de la ingeniería Básica y de Detalle

El propósito de la ingeniería a Detalle es la continuación del desarrollo de la ingeniería básica, en base a la mejor alternativa seleccionada en la Ingeniería Básica, deberá desarrollar los costos definitivos.

La empresa Contratista Basado en el diseño conceptual, deberá realizar los diseños detallados de las modificaciones necesarias en el ducto y sus componentes.


La empresa Contratista deberá planificar la Construcción y Logística, Desarrollando planes detallados para la construcción, incluyendo secuencia de ejecución de obras, adquisición de materiales y gestión de sub-contratistas en caso que YPFB TR lo acepte.

La empresa Contratista deberá realizar un análisis de Esfuerzos Detallado, para asegurar la integridad estructural bajo las nuevas condiciones de operación.

La empresa Contratista deberá actualizar la documentación de las estaciones y manifold que se realicen modificaciones, como los planes de seguridad y respuesta a emergencias para abordar los nuevos riesgos identificados, planos de mecánicos, planos civiles, PFD, PI&D, y cualquier otro documento que requiera actualización.

La empresa Contratista deberá asegurar que todas las modificaciones cumplan con las normativas vigentes.

La empresa Contratista deberá planificar y ejecutar un programa de pruebas para validar el funcionamiento del sistema modificado antes de la puesta en marcha completa.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 21 de 146

La empresa Contratista deberá reparar la documentación técnica final y proporcionar formación al personal sobre los nuevos sistemas y procedimientos.

En el ANEXO E-6 se proporciona de manera referencial mínima, más no limitativa, la LISTA REFERENCIAL DE ENTREGABLES DE INGENIERÍA BÁSICA Y DE DETALLE (OSSA-2-GE-LD-001).

A continuación, la descripción del ítem con su planilla de pago.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.1.2	Desarrollo de la ingeniería de Detalle (Charaña - Campero)	Global	1
1.2.2	Desarrollo de la ingeniería de Detalle (Campero - Cohani)	Global	1

La ponderación para los pagos estará en función a lo siguiente:

Para documentos (especificaciones, listados, 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.

Etapas de presentación final (10%):

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

7.1.3. Condiciones del servicio de Ingeniería

Cronograma y entregables


Le empresa Contratista desde la emisión de la orden de proceder tendrá 45 días para el desarrollo de la ingeniería Básica, el día 46 a partir de la Orden Proceder tiene 45 días para el desarrollo de la ingeniería de detalle, de acuerdo a la descripción realizada en los puntos de desarrollo de la ingeniería Básica y desarrollo de la ingeniería a detalle.

Gestión de calidad

Es necesario garantizar que todos los procesos y entregables de la ingeniería cumplan con los estándares de calidad establecidos, como las expectativas del cliente y los requisitos normativos.

La empresa Contratista deberá emitir un procedimiento para la identificación, registro y resolución de No Conformidades, que deberá ser aprobado por YPFB TR. La empresa Contratista deberá realizar las acciones correctivas y preventivas para abordar las desviaciones de las No Conformidades.

La empresa Contratista tiene la obligación de corregir cualquier defecto técnico o calidad sin costo adicional.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 22 de 146

Comunicación

La empresa Contratista deberá realizar un reporte semanal del progreso del desarrollo de la ingeniería, en base a las actividades establecidas.

Se desarrollarán reuniones semanales de seguimiento, para que en caso de retraso la empresa Contratista establezca un plan de recuperación, para que pueda cumplir con las fechas establecidas de las actividades.

7.2. Procura de equipos y materiales

7.2.1. Definición de equipos y materiales

Listado de equipos y materiales

La empresa Contratista como parte de la ingeniería básica y de detalle, deberá elaborar las listas de equipos y materiales por especialidad (mecánicos, eléctricos, civiles, instrumentación, control, comunicación, protección catódica, etc.), considerando equipos y materiales como ser: tuberías, válvulas, trampas de chanco, tanque de alivios, accesorios mecánicos, instrumentación, control y comunicación, conduits, cables, materiales eléctricos, de protección catódica, etc. Deberá clasificar los equipos y materiales en categorías, para facilitar la gestión de ofertas. Los equipos y materiales requeridos en todas las especialidades para la ejecución del proyecto, son provisión a cargo de la empresa Contratista.

Especificaciones técnicas de los equipos y materiales

La empresa Contratista generará las listas de equipos y materiales por especialidad y deberá detallar los estándares y normas industriales que deben cumplir los materiales, como las normativas API, ASME, ASTM, ANSI, IEC, NFPA, NEMA, IEEE, ISA, NACE, entre otras, especificando cualquier requisito relevante. Indicar los tipos de pruebas que deben realizarse para validar la calidad y el rendimiento de los materiales (pruebas de resistencia, END) y los certificados que deben ser proporcionados por los proveedores.

Especificar los requerimientos de embalaje y etiquetado para garantizar la protección y la identificación adecuada durante el transporte y almacenamiento.

7.2.2. Proceso de compra


Cronograma de compras

La empresa Contratista deberá realizar un cronograma de las fechas que se requieren en obra los materiales a comprar y así determinar el plazo máximo de entrega de cada tipo de material.

La empresa Contratista deberá realizar el seguimiento a las compras asegurando que los plazos de entrega de los materiales se cumplan para evitar interrupciones en la ejecución de las actividades.

Criterios de evaluación de propuestas

La empresa Contratista deberá verificar que las propuestas cumplan las especificaciones técnicas indicadas en las listas de materiales de la ingeniería y/o hojas de datos, así mismo que los plazos de entrega ofertados no excedan los plazos de entrega requeridos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 23 de 146

7.2.3. Gestión y logística de entrega

Condiciones y plazos de entrega

La empresa Contratista debe establecer plazos de entrega adecuados en función de las fechas que se requieren en obra los materiales, deberá mantener una comunicación constante con los proveedores para asegurar que cumplan con los plazos establecidos, la empresa Contratista deberá implementar sistemas de seguimiento para monitorear el progreso de las entregas y proporcionar actualizaciones regulares a YPFB TR. Deberá desarrollar planes de contingencia para manejar retrasos o problemas inesperados en la entrega.

Inspección y recepción de equipos y materiales

La empresa Contratista deberá generar un procedimiento para inspeccionar los materiales a su llegada a Santa Cruz u obrador, deberá estar definido los criterios de calidad para evaluar si los materiales recibidos cumplen con las especificaciones acordadas. La empresa Contratista deberá mantener un registro detallado de las inspecciones realizadas incluyendo discrepancias en las especificaciones o daños en los materiales. En caso de fallas o discrepancias en las especificaciones técnicas la empresa Contratista deberá gestionar eficazmente las devoluciones o reemplazos de los materiales o equipos que no cumplen con los estándares.

Gestión de riesgos y contingencias

La empresa Contratista deberá evaluar los riesgos potenciales en el proceso de entrega, incluyendo retrasos, daños o pérdidas, deberá considerar planes de contingencia para responder rápidamente a las interrupciones o problemas en la entrega, de tal manera que las actividades constructivas no queden afectadas por falta de materiales.

La empresa Contratista deberá asegurarse que todo el personal involucrado en la cadena de suministro esté capacitado y tenga conocimiento de los procedimientos y planes de contingencia establecidos.


7.2.4. Estructura de precios y condiciones de pago

Garantías, condiciones de pago

Se considera como ejecutado el servicio una vez se cuente con los materiales entregados en Santa Cruz o el lugar de la Obra, y se tenga mediante planos o Isométricos determinada la ubicación de instalación del material, no se realizarán pagos parciales de compras.

A continuación, la descripción del ítem con su planilla de pago.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Tramo Charaña – Campero			
2.1.1	Material Mecánico	Global	1
2.1.2	Válvulas	Global	1
Tramo Campero - Cohani			
2.2.1	Material Mecánico	Global	1
2.2.2	Válvulas	Global	1

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 24 de 146

2.2.3	Material eléctrico y de Protección Catódica	Global	1
2.2.4	Material y equipos de instrumentación y Control	Global	1
2.2.5	Trampas de Lanzadoras y Receptoras	Global	1

7.3. Logística

El conjunto de las actividades de logística, son esenciales para la movilización efectiva del personal involucrado en las actividades de adecuaciones de las estaciones como del oleoducto OSSA-2, tal como se especifica en el alcance del proyecto. A continuación, las actividades que requieren de atención por parte de la empresa Contratista, pero que no se limitan a las siguientes actividades.

Desarrollo de un plan detallado para la asignación óptima de personal a las diversas tareas del proyecto, asegurando que todas las actividades cuenten con los recursos humanos necesarios, dotados de las competencias y la especialización requeridas.

Implementación de soluciones logísticas para el transporte eficiente del personal desde sus puntos de origen hasta el sitio de construcción, incluyendo la gestión de horarios, rutas y medios de transporte adecuados para garantizar la puntualidad y la seguridad del equipo.

Organización de alojamiento apropiado para el personal que requiera pernoctar cerca de las zonas de trabajo, junto con la provisión de servicios básicos como alimentación, agua potable y asistencia sanitaria, para mantener un alto nivel de bienestar y productividad.


Realización de sesiones de inducción y programas de capacitación específicos del proyecto para todo el personal nuevo, asegurando que estén plenamente informados sobre los procedimientos de seguridad, las prácticas de trabajo y los objetivos del proyecto.

Establecimiento de protocolos claros para la gestión de emergencias, incluyendo la evacuación del personal en caso de incidentes, con el objetivo de minimizar riesgos y garantizar la seguridad de todos los trabajadores.

Implementación de sistemas de comunicación eficientes para facilitar el intercambio de información entre el personal en el sitio y la gestión del proyecto, permitiendo la toma de decisiones ágil y la resolución de problemas en tiempo real.

7.3.1. Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra

La planificación y coordinación anticipada de la movilización de recursos por parte de la empresa Contratista, destinada a la ejecución de las obras, constituyen requisitos necesarios, que requieren la aprobación previa de YPFB TR. Esta planificación debe abarcar la movilización integral del personal, incluyendo equipos directivos, supervisores, administrativos y operativos, destinados a la construcción. Es fundamental que la empresa Contratista asegure que todo personal a movilizar haya recibido la aprobación de YPFB TR, conforme a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A., incluyendo la realización de las capacitaciones pertinentes.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 25 de 146

La responsabilidad integral del cargamento, transporte, descarga y manejo de todo el equipo necesario para la construcción, ya sea ligero, mediano o pesado, desde su origen hasta el lugar de la obra, recae sobre la empresa Contratista. Es requisito indispensable que estos equipos obtengan la aprobación de YPFB TR, asegurando que cuenten con todos los certificados y seguros necesarios. Asimismo, la empresa Contratista será responsable de transportar todos los materiales requeridos para la instalación de campamentos temporales, oficinas de proyecto, talleres de fabricación y mantenimiento, almacenes de materiales permanentes y consumibles, además de cualquier otro equipo y enseres esenciales para la realización eficaz y oportuna de las obras.

Antes de iniciar cualquier actividad mencionada, la empresa Contratista debe presentar a YPFB TR los planes y procedimientos preliminares (carpeta de inicio) para su aprobación. La autorización para la movilización solo será concedida una vez que el campamento de construcción o alojamiento (s) esté(n) debidamente habilitado(s) y certificado(s) por YPFB TR.

La empresa Contratista deberá gestionar la contratación de Mano de Obra Local (MOL) en las poblaciones y comunidades del área de influencia del proyecto, bajo la supervisión de YPFB TR.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1.1	Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra (Charaña - Campero)	Global	1
3.2.1	Movilización de Personal, Transporte de Equipos y Materiales a Obra (Campero - Cohani)	Global	1

Este ítem se medirá de forma mensual en función al porcentaje (%) movilizado certificado de equipos y personal comprometidos en propuesta técnica para el proyecto, así como el transporte de los materiales comprometidos para el proyecto, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas.

Para el boletín de medición, la empresa Contratista deberá presentar una planilla actualizada de personal y equipos efectivamente movilizado versus el personal y equipos comprometidos en la propuesta técnica, así como el transporte de los materiales comprometidos para el proyecto, estableciendo una ponderación estimada para cada una de las sub-actividades, ponderación que deberá ser presentada a YPFB TR para su aprobación.

7.3.2. Levantamiento de Preventivas y Plan de Restauración

La preparación de medidas preventivas constituye un proceso importante en la identificación y evaluación documentada de aspectos ambientales, sociales, de seguridad e ingeniería dentro del ámbito del proyecto. Este proceso debe realizarse con antelación al comienzo de cualquier actividad constructiva, garantizando así la integridad y sostenibilidad del entorno afectado por el proyecto.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 26 de 146

Para la implementación de actividades susceptibles de generar impactos ambientales, la empresa Contratista está obligada a desarrollar y someter a la aprobación de YPFB TR. la correspondiente Preventiva SSMS. Dicha Preventiva debe adherirse a los lineamientos y requisitos estipulados en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) del Proyecto, el documento PS.025 Preventivas, la legislación ambiental vigente, así como los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A.

El alcance de este procedimiento debe englobar la totalidad de las medidas preventivas necesarias para todos los trabajos a realizar, abarcando cualquier actividad que requiera una Preventiva SSMS. Esto incluye, pero no se limita a, la instalación de campamentos, accesos, acopios temporales, bancos de préstamo, piscinas de PH, y áreas de intervención específicas.

Es necesario identificar casos especiales tanto en las estaciones del OSSA-2, como a lo largo del Derecho de Vía (DDV) o en cualquier área de trabajo, basándose en las características propias de la zona de influencia del proyecto. Esto puede incluir:


- Adecuaciones mecánicas, civiles, eléctricas, de instrumentales, comunicación en las estaciones del OSSA-2 o en el DDV.
- Intervenciones en áreas con infraestructura social como poblaciones, comunidades, viviendas, cultivos, y zonas de importancia arqueológica, entre otras.
- Infraestructura asociada a redes de electrificación, incluyendo torres de alta tensión y cables.
- Áreas sensibles y de especial interés como bofedales, vertientes, y zonas de relevancia turística o arqueológica.
- Campamentos y/o alojamientos, caminos de acceso a los sitios de trabajo.

Se establecerá, mediante consenso con la Fiscalización, un inventario de casos especiales o tipos de interferencia, tanto en las estaciones como en las áreas designadas para las Pruebas Hidrostáticas y otras zonas de intervención. La identificación de estos casos requerirá la implementación de señalización adecuada en campo, siendo responsabilidad de la empresa Contratista el mantenimiento y reemplazo de esta señalización durante y hasta la conclusión de las medidas preventivas y la entrega final del proyecto.

El documento de levantamiento de preventivas deberá detallar explícitamente las medidas de restauración de impactos, contemplando las fases previas, durante y posteriores a la ejecución del proyecto. Este documento debe ser complementado con un registro fotográfico exhaustivo.

Tanto las medidas preventivas como el plan de restauración requieren del consenso y aprobación de la Fiscalización de YPFB TR. antes de iniciar cualquier actividad constructiva. Esto incluye la preparación de campamentos, áreas de almacenamiento de materiales, zonas de vehículos y parking, así como las instalaciones superficiales previstas, piscinas para PH y cualquier otra área requerida para la ejecución del proyecto.

Para el desarrollo de las preventivas, la empresa Contratista debe contar con un equipo de trabajo multidisciplinario, mínimo compuesto por responsables en las áreas de medio ambiente, social, seguridad y construcción. Esta actividad se llevará a cabo en colaboración con el equipo de supervisión y/o fiscales de YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 27 de 146

El documento de levantamiento de preventivas y el plan de restauración propuesto por la empresa Contratista deberán ser aprobados por la Fiscalización de YPFB TR, abarcando las áreas de medio ambiente, seguridad, social e ingeniería. El plan de restauración, aprobado en esta fase inicial, se actualizará al concluir el proyecto para refinar y ampliar las medidas según sea necesario, en coordinación con YPFB TR.

La empresa Contratista también será responsable de gestionar los permisos, contratos y convenios necesarios para el uso, reposición y restauración de áreas empleadas temporalmente durante la fase de ejecución, extendiéndose más allá del DDV cuando sea pertinente. Todos los documentos generados bajo este concepto deben ser entregados a la Fiscalización de YPFB TR. antes de comenzar cualquier actividad.

Al finalizar la etapa constructiva del proyecto, la empresa Contratista debe realizar el Cierre de Preventivas, registrando todas las acciones o medidas de prevención y mitigación implementadas. Se debe incluir toda la información de respaldo generada, incluyendo las actas de conformidad de propietarios, comunidades, según corresponda.

YPFB TR verificará toda la documentación presentada en el cierre de preventivas y evaluará las condiciones finales de las áreas ocupadas y emitirá su conformidad mediante la aprobación del Cierre de Preventivas.

Para la medición del servicio se empleará el siguiente criterio:


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1.2	Levantamiento y cierre de Preventivas y Plan de Restauración (Charaña - Campero)	Global	1
3.2.2	Levantamiento y cierre de Preventivas y Plan de Restauración (Campero - Cohani)	Global	1

Este ítem se cancelará de acuerdo al porcentaje de avance certificado por la empresa Contratista, considerando el siguiente criterio de ponderación:

DDV	30%
Campamentos	10%
Caminos de acceso	10%
Obrador(es)	5%
Áreas de piscinas para PH	10%
Áreas menores y complementarias	5%

Cierre de preventivas SSMS	30%
----------------------------	-----

TOTAL	100%
-------	------

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 28 de 146

Para la certificación se tomará en cuenta la aprobación por parte de Fiscalización del Plan de Restauración y las Preventivas, así como el Cierre de todas las Preventivas SSMS.


7.3.3. Instalación de Campamento de Construcción o Alojamiento - Hotel

La empresa Contratista tiene la obligación de suministrar los campamentos temporales o alojamientos, considerando la ubicación de los diferentes sitios de obras, abarcando, de manera inclusiva pero no limitativa, facilidades tales como campamentos y oficinas, talleres mecánicos, eléctricos, de soldadura, de prefabricados, de ensamblaje de armaduras, laboratorios, bodegas, almacenes, comedores, talleres de carpintería, áreas de estacionamiento vehicular, zonas de acopio temporal de residuos, residuos peligrosos, áreas para combustibles y lubricantes, generadores, tanques de agua potable, plantas de tratamiento de aguas residuales o tanques de almacenamiento temporal, y sistemas de infraestructura hidrosanitaria, eléctrica, de calefacción, de aterramiento, pararrayos, antenas de comunicación, sistemas de transferencia de datos, baterías de baños, espacios designados para cilindros de gas, oxígeno, equipos de gammagrafía, almacenes de explosivos, señalización general, entre otros.

Estas instalaciones deben cumplir con las especificaciones y ubicación dictadas por la Licencia Ambiental y la legislación ambiental vigente. Cualquier modificación en este ámbito debe ser comunicada de manera proactiva a la Jefatura de Medio Ambiente de YPFB TR. Por otro lado, los campamentos deben ubicarse, en la medida de lo posible, en lugares cercanos al lugar de ejecución de los trabajos, optimizando la infraestructura existente en la zona. La empresa Contratista también tiene la opción de utilizar hoteles, alojamientos o infraestructuras residenciales urbanas y locales comerciales, adecuándolos a los estándares de calidad, salud, seguridad y medio ambiente requeridos por los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A.

YPFB TR, en su compromiso con la salud y seguridad de sus trabajadores y contratistas, ha implementado los "Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A", que es carácter obligatorio su cumplimiento para campamentos, oficinas e instalaciones en proyectos de construcción, entre otros se citan los siguientes requisitos:

- Dormitorios adecuados para el descanso del personal, con un mínimo de 6 m² por persona.
- Baños individuales y/o colectivos, siguiendo una proporción de 10 personas por baño y ducha, con suministro permanente y adecuado de artículos de higiene personal.
- Áreas de lavado, secado y planchado de ropa, con servicio incluido.
- Facilidades de enfermería y primeros auxilios, de acuerdo a los requerimientos de SSMS de YPFB TR.
- Sistemas de recolección, almacenamiento y eliminación de residuos, conforme a los estándares de SSMS de YPFB TR.
- Señalizaciones informativas y de seguridad, acordes a los requerimientos de SSMS de YPFB TR.
- Sala de recreación y áreas para la visualización de TV y vídeo para todo el personal.
- Espacio para reuniones con el personal de supervisión y fiscalización de obras de YPFB TR. y la empresa Contratista.
- Zona de lavado de vehículos y disposición adecuada de lodos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 29 de 146

Antes de iniciar la construcción del campamento o cualquier actividad relacionada, es necesario obtener la aprobación de los planes de preventivas y el Lay-Out, incluyendo la provisión de servicios básicos (agua, electricidad, sistemas de drenaje, recolección de residuos, entre otros) adecuadamente dimensionados y de acuerdo a los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR, para su habilitación por la Fiscalización de YPFB TR.

La responsabilidad de ubicar el campamento en un lugar adecuado, conforme a la Licencia Ambiental y sus documentos anexos, recae en la empresa Contratista, la cual deberá gestionar el contrato de alquiler y obtener la autorización escrita para la adecuación o mejora de las instalaciones por parte del propietario.

Además, la empresa Contratista es responsable de proveer todos los insumos necesarios para el funcionamiento óptimo del campamento durante la etapa de ejecución de los trabajos, incluyendo la provisión de agua, gestión de residuos, energía eléctrica y sistemas de comunicación, asegurando su disponibilidad continua.


La alimentación balanceada y nutritiva para todo el personal de obra debe ser proporcionada diariamente, con menús aprobados por un nutricionista, de acuerdo a la actividad física del personal. La empresa Contratista también debe proveer un servicio de alimentación (Catering) que cumpla con los estándares establecidos por YPFB TR.

La empresa Contratista debe gestionar el alquiler de los terrenos necesarios y suscribir contratos de alquiler, incluyendo el costo dentro del precio del contrato de construcción. Todos estos aspectos deben ser aprobados previamente por YPFB TR.

La autorización para la movilización del personal de obra será concedida por YPFB TR. una vez que los campamentos o alojamientos hayan sido aprobados por la supervisión de SSMS. Todas las construcciones temporales y los servicios prestados en el campamento deben cumplir con los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A, así como con los instructivos, planes y procedimientos establecidos por YPFB TRANSPORTE S.A.

Para la aprobación de YPFB TR, el campamento deberá cumplir con los requerimientos del formulario para inspección de campamentos (LS.022) y el LS.001 Lista de Verificación de Servicios de Alimentación. La empresa Contratista debe tomar en cuenta que YPFB TR autorizará la movilización una vez se tenga como mínimo un 80% de cumplimiento promedio de todas las áreas involucradas en dichos formularios, 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) y catering (servicio de alimentación), entre otros a definir por YPFB TR al momento de la inspección y la empresa Contratista se comprometa por escrito a atender las desviaciones pendientes en un plazo no mayor a 30 días calendario.

Es importante indicar que, más allá de la certificación inicial, se llevarán a cabo inspecciones y auditorías de manera mensual con el objetivo de verificar el sostenimiento del cumplimiento de los estándares de salud, seguridad y medio ambiente establecidos. En este sentido, la empresa Contratista tiene la responsabilidad de garantizar el más alto nivel de mantenimiento y operatividad del campamento, asegurando así la integridad y bienestar de todo el personal involucrado en el proyecto.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 30 de 146

Los campamentos serán evaluados mensualmente con los requerimientos del formulario de inspección de campamento (LS.022) y el LS.001 Lista de Verificación de Servicios de Alimentación.

La medición de esta actividad se realizará de manera global, en función al porcentaje (%) de cumplimiento del formulario de inspección de campamentos (LS.022) y la lista de Verificación de Servicios de Alimentación (LS.001). En etapa inicial, con la aprobación del campamento y en función del porcentaje de aprobación que éste haya obtenido (superior o igual al 80%), se cancelará como máximo el 60% del ítem, multiplicado por el promedio de la calificación obtenida en las listas de verificación LS.022 y LS.001. 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.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1.3	Instalación de Campamento de Construcción o Alojamiento - Hotel (Charaña - Campero)	Global	1
3.2.3	Instalación de Campamento de Construcción o Alojamiento - Hotel (Campero - Cohani)	Global	1

7.3.4. Instalación de obrador, oficinas y área de almacenamiento de materiales

Para la efectiva realización de los trabajos de prefabricación civil, metal-mecánica, eléctrica, y demás especialidades relacionadas, tales como corte, arenado, pintura, doblado y ensamblaje de materiales, es indispensable la instalación en obra de talleres, oficinas y área de almacenamiento de materiales. Es relevante destacar que una proporción significativa de los isométricos elaborados durante la fase de ingeniería pueden ser prefabricados en las instalaciones de la empresa Contratista, lo cual contribuye a la reducción del tiempo de trabajo en campo.

Entre las instalaciones esenciales a proporcionar, cabe mencionar:

- **Facilidades de Enfermería y Primeros Auxilios:** Deben estar disponibles para todo el personal, junto con servicios de ambulancia si el tamaño del equipo de trabajo lo requiere, en conformidad con los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A
- **Almacenamiento de Combustibles y Elementos Tóxicos:** Se debe disponer de un área designada para el almacenamiento seguro de combustibles y materiales peligrosos, así como para el abastecimiento de tanques de vehículos ligeros y pesados. Todas las instalaciones deben cumplir con los Requisitos de GSSM y RSE para contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A. y contar con la aprobación de la supervisión correspondiente.
- **Instalaciones para Almacenamiento de Materiales:** Es necesaria la provisión de un espacio adecuado para el almacenamiento de materiales, equipos, instrumentos y herramientas generales a utilizarse en la obra.
- **Gestión de Desechos:** Debe establecerse un sistema para la recolección, almacenaje y eliminación adecuada de todos los tipos de desechos generados por el campamento, cumpliendo los Requisitos de GSSM y RSE para contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A.
- **Baños higiénicos** en función de la cantidad de personas previstas para trabajar en el área, disponiendo de manera permanente de papel higiénico y limpieza de los mismos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 31 de 146


- **Suministro de Servicios Básicos:** Asegurar la disponibilidad continua (24 horas) de energía eléctrica, agua potable y servicios de comunicación (teléfono e internet).
- **Red wifi con internet,** instalada para conexión inalámbrica del personal de la empresa Contratista y de YPFB TR (computadora y celular), con velocidad mínima de 40 Mbps (permanente), no se aceptarán intermitencias.
- **Suministro de Combustible:** La empresa Contratista deberá proveer combustible para la maquinaria y los vehículos conforme a las necesidades del proyecto.

Oficinas de la empresa Contratista: (las unidades/portacamps que sean necesarias por sitio), que se habilitará con el espacio suficiente para todo el personal de Staff que incluya todos los muebles de escritorio, mesa de reunión con sillas para 8 personas, pizarra acrílica, internet con acceso a todo el personal de Staff y equipamiento necesario para el correcto desarrollo de los trabajos. La oficina dispondrá de manera permanente de: equipo de aires acondicionados frío/calor, una heladera, dispensador de agua fría/caliente, microondas, jarra eléctrica, sandwichera y consumibles como: café, té, agua, azúcar, mate, galletas, entre otros.

Oficina para personal de YPFB TR: Un (1) portacamp por sitio, con medidas aprox. 12m x 3m o mayor, destinado a oficina, disponibles durante todo el periodo de obra, de manera referencial incluirá mínimamente:

- Preparación del terreno para la instalación del portacamp y disposición de soportes/bases.
- Escaleras metálicas de acceso, dos (2) equipos de Aires Acondicionados de 12.000 BTU frío/calor, cableado eléctrico interna que deberá estar centralizado en una caja de distribución, incluyendo los circuitos de iluminación, tomacorrientes (mínimo 8 puntos dobles) y todos los equipos requeridos para su funcionamiento correcto (interruptores, disyuntores diferenciales, cables, luminarias fluorescentes con protección acrílica, etc.).
- Muebles de oficina en general: 4 escritorios (medidas aprox. 1,5 m x 1 m) con su respectiva silla giratoria, 2 estantes de aprox. 2m x 1m (librero), 1 gavetero.
- Pizarra acrílica de al menos 1,5 m x 1,0 m con almohadilla y marcadores.
- Data display (proyector digital) instalado en soporte superior.
- Impresora color y blanco/negro multifuncional (impresión, scanner y fotocopiado) de red de alto tráfico, para hojas tamaño carta, con conexión a red wifi, una bandeja de hojas. Incluye la reposición permanente de tóner. Modelo HP Color LaserJet serie M577 o similar.
- Dotación permanente de material consumible de escritorio en general en cantidad suficiente mientras dure el proyecto, incluyendo como mínimo: papel bond tamaño carta, carpetas, lapiceros, tinta para impresoras, perforadoras de papel, engrapadoras, marcadores para el pizarrón, resaltadores, clips, reglas, bolsas para archivo (carta), cinta adhesiva, post-it, etc.
- Frigobar, dispensador de agua fría/caliente, jarra eléctrica, microondas, sandwichera, mesa con consumibles como café, té, azúcar, edulcorante, mate, galletas saladas y dulces, jamón, mermelada, mantequilla, pan, jugos, agua embotellada, sodas, etc. Los consumibles deberán ser repuestos conforme el uso de los mismos, considerando 4 personas.
- Limpieza del portacamp oficina de manera diaria.

YPFB TR aprobará este ítem, cuando el mismo haya cumplido con los requisitos del formulario para inspección (LS.022) con nota de aprobación mínima del 80% (punto específico) y todos los requerimientos específicos arriba descritos, siempre y cuando las desviaciones identificadas no sean

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 32 de 146

críticas ya sea en materia de seguridad (por ej. Riesgos eléctricos) y/o medio ambiente (por ej. disposición de aguas servidas), entre otros a definir por YPFB TR al momento de la inspección.

La medición de esta actividad, se efectuará por avance porcentual de cumplimiento, según la planilla de ponderación de sub-actividades elaborada por la empresa Contratista y el cumplimiento del punto específico del formulario LS.022.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1.4	Instalación de obrador, oficinas y área de almacenamiento de materiales (Charaña - Campero)	Global	1
3.2.4	Instalación de obrador, oficinas y área de almacenamiento de materiales (Campero - Cohani)	Global	1

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 sin desviaciones críticas.


7.3.5. Limpieza y Desmovilización

La desmovilización, proceso inverso a la movilización, debe ejecutarse conforme a las especificaciones detalladas en la Licencia Ambiental y sus documentos anexos. Este proceso abarca el desarmado y retiro completo de todas las estructuras temporales establecidas en los diversos frentes de trabajo, incluyendo campamentos, comedores, almacenes, centros de acopio, talleres y cualquier otra instalación o construcción erigida como soporte temporal durante la fase constructiva del proyecto.

Es imperativo que todas las edificaciones y estructuras sean desmanteladas completamente, permitiendo así la posterior restauración de las áreas que fueron afectadas o utilizadas durante el proyecto. La desmovilización debe llevarse a cabo siguiendo un Plan detallado, elaborado con antelación por la empresa Contratista y posteriormente aprobado por la supervisión de YPFB TR.

Este proceso también incluye la desmovilización de todo el personal y equipo que fue movilizad al inicio del proyecto, asegurando su retorno desde el sitio de obra hasta la base de origen de la empresa Contratista. Además, se debe llevar a cabo una Limpieza General del sitio de las obras y de las áreas donde se emplazaron campamentos, talleres, zonas de acopio y demás instalaciones temporales, restableciendo el estado original de dichas locaciones.

La evaluación del servicio de desmovilización se basará en criterios claramente definidos, los cuales incluyen la eficacia en el retiro de todas las estructuras e instalaciones temporales, la efectividad en la restauración de las áreas utilizadas conforme a las directrices ambientales y la completa desmovilización del personal y equipos involucrados en el proyecto. Asimismo, se considerará la limpieza exhaustiva de todos los emplazamientos temporales como parte integral del proceso de desmovilización, garantizando

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 33 de 146

así el cumplimiento de los estándares ambientales y de seguridad estipulados por YPFB TR. y la legislación aplicable.

La medición de esta actividad se efectuará por avance porcentual efectivamente desmovilizado, según la planilla de ponderación de sub-actividades elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
3.1.5	Limpieza y Desmovilización (Charaña - Campero)	Global	1
3.2.5	Limpieza y Desmovilización (Campero - Cohani)	Global	1

Para certificaciones en etapa de ejecución de obra, éste ítem se cancelará como máximo hasta el 70%. El restante 30% se cancelará una vez se verifique que el área de los campamentos de la empresa Contratista y YPFB TR, obrador y otras áreas utilizadas se encuentren completamente libres de construcciones temporales y todas las preventivas ambientales hayan sido cerradas, además de contar con las actas de conformidad que certifiquen la ejecución y conclusión de todas las actividades de restauración u otros pendientes con los propietarios de las áreas utilizadas por el proyecto.

Para la ejecución de esta actividad, la empresa Contratista debe presentar un documento, suscrito por el(los) propietario(s) del terreno, que certifique la aceptación de las condiciones de los terrenos restituidos, así como los justificantes de pago del alquiler correspondiente. Tras la verificación de estos documentos, YPFB TR. quedará liberada de cualquier responsabilidad futura.


Además, la empresa Contratista está obligada a demostrar el pago de los beneficios sociales y salarios a todo el personal desmovilizado, previo a la entrega del Boletín de Medición Final. Este procedimiento asegura el cumplimiento de las obligaciones contractuales y legales hacia el personal involucrado, en conformidad con las normativas y estándares establecidos por YPFB TR. y la legislación vigente.

7.4. Etapa de Construcción

7.4.1. Descripción de la estructura y actividades requeridas en el servicio

Cada tarea a ejecutarse en el marco del proyecto debe estar claramente delineada dentro de una estructura que englobe tanto las fases previas como las posteriores a la ejecución de dichas actividades. Estas fases están descritas en la sección 7.4.1.1, "Planificación de Actividades a Realizar", que la empresa Contratista deberá ejecutar de manera organizada.

Adicionalmente, se identifican actividades esenciales que deben llevarse a cabo en las disciplinas de obra civil, mecánica, eléctrica e instrumentación. Estas actividades fundamentales se describen en la sección 7.4.1.2 "Lineamientos de aspectos técnicos constructivos". Dicha sección establece las tareas que son de cumplimiento obligatorio en todas las fases del proyecto actual. Cabe destacar que esta lista no es limitativa; se podrán incorporar actividades adicionales conforme se requieran durante la prestación del servicio, asegurando así la adaptabilidad y la respuesta efectiva a las necesidades emergentes del proyecto.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 34 de 146

Este enfoque garantiza una planificación y ejecución de proyectos coherente y profunda, permitiendo una visión integral del proceso y asegurando que todas las fases del proyecto sean consideradas y gestionadas de manera efectiva.

7.4.1.1. Planificación de las actividades a ejecutar

La empresa Contratista deberá cumplir el método de trabajo aquí delineado, abarcando todas las fases asociadas a la ejecución de las actividades. Esto incluye tanto las etapas previas al inicio efectivo de los trabajos como aquellas subsiguientes a la finalización de las actividades. Es crucial tener presente que la ejecución del servicio requerirá la provisión anticipada de cada uno de los elementos que componen las actividades a desarrollar.

Este enfoque sistemático asegura que todos los aspectos del proyecto sean contemplados de manera integral, desde la preparación y planificación inicial hasta la conclusión y evaluación posterior de las tareas. La empresa Contratista debe, por lo tanto, garantizar una gestión proactiva y meticulosa de los recursos, la logística y los tiempos, conforme a las especificaciones establecidas y las necesidades del proyecto.

La anticipación en la solicitud y preparación de los elementos necesarios para cada actividad remarca la importancia de una planificación detallada y la coordinación efectiva, elementos clave para el éxito de la ejecución del proyecto. Este método no solo optimiza el proceso de trabajo, sino que también contribuye a minimizar posibles retrasos o inconvenientes, asegurando así la eficiencia y la calidad en la entrega del servicio.


7.4.1.1.1. Preparación y planificación

Para garantizar la conformidad con los estándares técnicos y administrativos necesarios en la ejecución del presente proyecto, la empresa Contratista deberá llevar a cabo una revisión exhaustiva de las normativas API, ANSI, ASME, ASTM, ACI, NACE, NFPA, NEC, etc., los procedimientos e instructivos de trabajo de YPFB TR, la información generada y revisada durante el desarrollo de la ingeniería y los Reglamentos pertinentes. Este proceso de revisión es importante para asegurar que todas las actividades se realicen de acuerdo con las normas, mejores prácticas de la industria y con pleno cumplimiento de los requisitos establecidos.

La empresa Contratista debe revisar y cumplir las normativas constructivas aplicables. Esta revisión debe enfocarse en aquellos estándares que se aplican directamente a las actividades constructivas solicitadas, así como de las pruebas hidrostáticas, asegurando la calidad y seguridad de los trabajos a ejecutar.

Es necesario que la empresa Contratista consulte y siga los instructivos de trabajo proporcionados por YPFB TR. Estos instructivos contienen procedimientos específicos y directrices detalladas que deben ser seguidas para garantizar un trabajo coherente y conforme a las expectativas del cliente.

La empresa Contratista deberá preparar y presentar documentación detallada que demuestre el cumplimiento de todas las normativas, instructivos y reglamentos mencionados. Esta documentación


	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 35 de 146

debe incluir Ingeniería Básica y de Detalle, procedimientos e instructivos de trabajo, registros de cumplimiento y otros documentos que se vean y evalúen como necesarios.

La empresa Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos requeridos en el presente servicio. Esto debe hacerse siguiendo un plan detallado y cronograma que este en conformidad con los estándares de calidad y seguridad exigidos, garantizando así la integridad y funcionalidad óptima de las instalaciones.

Es necesario que la empresa Contratista mantenga un enfoque riguroso en la gestión de calidad y el control de riesgos durante las actividades, asegurando que los trabajos se realicen de manera eficiente, segura y conforme a las especificaciones técnicas requeridas. A continuación, el listado (no limitante) de los instructivos de trabajo de YPFB TR que deberán aplicarse en el presente proyecto:

- **ITO.004** Barrido de aire y secado interno de gasoductos
- **ITO.005** Calificación de soldadores
- **ITO.010** Guía para el uso de colores y señalización de equipos e instalaciones
- **ITO.011** Elaboración de plan de Prueba Hidrostática
- **ITO.012** Soldadura de Tubería en servicio
- **ITO.020** Manejo de información técnica, planos, mapas y geodatabase
- **ITO.025** Soldadura de tuberías sin producto
- **ITM.002** Medición de espesores en tuberías y sus accesorios
- **ITM.019** Válvulas de Seguridad y Alivio
- **ITM.021** Ingeniería para los sistemas de protección Catódica en ductos y tanques
- **ITM.022** Excavación para Entierro, Desentierro en Trabajos de Manteamiento de Ductos.
- **ITM.023** Sistemas de control y seguridad
- **ITM.024** Mantenimiento de válvula de bloqueo y Actuadores
- **ITM.025** Cruce de ductos
- **ITM.037** Mantenimiento válvulas de regulación
- **ITM.038** Mantenimiento de medidores tipo placa de orificio
- **ITM.046** Limpieza e inspección interna de ductos
- **ITM.060** Señalización de Ductos
- **ITM.071** Tareas de mantenimiento de computadores de flujo y equipos de presión y temperatura
- **ITM.072** Arenado Abrasivo
- **ITM.077** Puesta a tierra
- **ITM.085** Reparación de cañerías
- **ITM.107** Ensayos No Destructivos Aplicación de Tintas Penetrantes
- **ITM.118** Trabajos de análisis de riesgos de ductos expuestos a Geopeligros
- **ITM.120** Preparación de Hormigón
- **ITM.121** Aplicación de revestimiento para cañerías
- **ITM.125** Mantenimiento del sistema SCADA
- Requisitos de dimensiones según empresa ILI (proporcionar YPFB TR).

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 36 de 146

El listado de normas que aplican para el proyecto se encuentran en el numeral 15 “Normas Aplicables” del presente documento.

Es necesario obtener la aprobación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) para la licencia de operación del proyecto, para lo cual es indispensable que todas las actividades se realicen conforme a las regulaciones nacionales, en cumplimiento a la normativa boliviana, cabe recalcar entre otras la actividad de las Pruebas Hidrostáticas de Resistencia y Hermeticidad a ejecutar.

Cada actividad realizada debe ser documentada y registrada de manera sistemática, facilitando la trazabilidad y el control de calidad en todas las fases del proyecto.

La empresa Contratista está obligada a abordar el proyecto con un enfoque profesional, exhaustivo y conforme a las normativas pertinentes, asegurando la calidad, seguridad y sostenibilidad.

7.4.1.1.2. Materiales y equipos para las actividades

En base al desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle para la construcción de las obras del proyecto. La empresa Contratista es responsable de obtener todos los materiales necesarios para la ejecución del proyecto. Esta adquisición debe alinearse con las especificaciones detalladas en la Ingeniería Básica y de Detalle, asegurando que la calidad de los mismos sea adecuada y cumpla con los estándares requeridos para el desarrollo efectivo de las actividades.

Es obligación de la empresa Contratista garantizar la entrega puntual de todos los materiales en el sitio de trabajo. Además, deberá gestionar adecuadamente el almacenamiento y mantenimiento de estos recursos para preservar su calidad.


Todos los materiales suministrados deberán cumplir con las normativas vigentes, los estándares de calidad, técnicos y de seguridad aplicables, así mismo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el ANEXO E-4 “Listas de equipos y materiales (referencial)”. La empresa Contratista es responsable de asegurar que estos requisitos se cumplan de manera íntegra.

La empresa Contratista asume la responsabilidad total de proveer todos los materiales, insumos y equipos necesarios para la ejecución del proyecto. Cualquier fallo o deficiencia en la provisión de estos recursos, que pueda resultar en retrasos o comprometer la calidad y seguridad del proyecto, será atribuida a la empresa Contratista.

La empresa Contratista debe realizar la gestión y provisión de recursos, manteniendo una comunicación efectiva y una coordinación continua con el cliente para asegurar el cumplimiento de los estándares y la ejecución exitosa del servicio.

7.4.1.1.3. Preparación del sitio y seguridad

La empresa Contratista está obligada a realizar una inspección detallada del sitio de trabajo. Esto incluye la evaluación minuciosa del área, identificando y mitigando cualquier riesgo potencial. Es imperativo considerar factores ambientales como la estación del año y las condiciones meteorológicas durante la

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 37 de 146

ejecución de las actividades. Estos factores son importantes para determinar y proporcionar el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado al personal, asegurando así su seguridad.

La selección de herramientas y equipos debe estar alineada con la naturaleza de las actividades a realizar, asegurando que todas las operaciones se lleven a cabo dentro de un marco de condiciones seguras y controladas.

Es mandatorio que la empresa Contratista implemente y se adhiera a los protocolos de seguridad según el Sistema de Gestión Integrado (SGI) de YPFB TR, además de las directrices establecidas en el procedimiento e instructivo aprobado para la ejecución de las actividades de construcción. La documentación se encuentra en el ANEXO E-5 “Documentos SGI YPFB TR” de manera referencial.

La empresa Contratista, será responsable de generar las preventivas correspondientes, con la aprobación de YPFB TR, asegurando así la documentación describiendo cómo se tenía el área antes de la ejecución de las actividades.

Antes del inicio de cualquier actividad de construcción, es esencial que la empresa Contratista proporcione una capacitación exhaustiva a su personal. Esta capacitación debe enfocarse en prácticas seguras y procedimientos de emergencia, instruyendo al personal con el conocimiento y las habilidades necesarias para manejar situaciones imprevistas de manera eficaz.

7.4.1.1.4. Ensayos y Pruebas

La empresa Contratista deberá presentar para revisión y aprobación de YPFB TR, el Plan de Inspección y Ensayos (PIE) para las diferentes especialidades de las obras a ejecutar, los registros a utilizar para las inspección y ensayos deberán estar anexos en el procedimiento constructivo de obra correspondiente.

7.4.1.1.5. Registro de Actividades y documentación

La empresa Contratista deberá considerar que todas las actividades que desarrolle deberán tener un registro que muestre la ejecución de las actividades, además deberá tener la aprobación de Supervisión y Fiscalización de YPFB TR. La empresa Contratista deberá desarrollar los registros de las actividades y obras ejecutadas en las diferentes especialidades, entre otras se citan las siguientes:

Registros de diseño de ingeniería


- Planos de diseños aprobados
- Especificaciones técnicas de materiales utilizados
- Cálculos de Ingeniería y Análisis de Riesgo

Registros de control y seguimiento de obra

- Informes de avance de obra de manera diaria, semanal y mensual

Registros de seguridad y capacitación

- Informes de SSM y RSE
- Registros de capacitación y certificación del personal involucrado
- Permisos de Trabajo

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 38 de 146

Registros de control de calidad de obras y materiales

- Informes de inspección y pruebas de las obras a ejecutar en las diferentes especialidades, como ser: soldadura, ensayos END, montaje, welding map, arenado, pintado, calibraciones, etc.
- Informes y Registros de las pruebas hidrostáticas.
- Actualización de todos los planos de las estaciones y del oleoducto OSSA-2, conforme a las obras ejecutadas.
- Registros de calidad de materiales y equipos utilizados.

Registros Ambientales

- Monitoreo y gestión de residuos, emisiones, ruido, etc.

Y otros que se definan, en el plan de calidad, en el plan de inspección y ensayos, en el plan de GSSM y RSE, procedimientos de obra, etc. a ser presentados por la empresa Contratista y aprobados por YPFB TR.

7.4.1.1.6. Gestión Ambiental

La empresa Contratista deberá realizar la gestión ambiental de acuerdo al SGI de YPFB TR, que a continuación se describen algunos de los puntos más importantes:

Antes de comenzar la construcción, la empresa Contratista deberá realizar un relevamiento de campo y elaborar las preventivas y presentar las mismas para aprobación de YPFB TR.

La empresa Contratista debe generar un plan para la gestión de residuos durante la construcción. Incluye la eliminación adecuada de materiales de construcción y residuos peligrosos.

La empresa Contratista debe establecer procedimientos para el manejo seguro de aguas residuales y químicos utilizados durante la construcción.


La empresa Contratista debe asegurarse que todas las prácticas de construcción cumplan con las normativas de seguridad, medio ambiente y salud para proteger a los trabajadores y al entorno.

Durante y después de la construcción, la empresa Contratista debe realizar un monitoreo constante para asegurar que no se están produciendo impactos ambientales negativos inesperados.

La empresa Contratista de manera conjunta con YPFB TR en caso que corresponda, deberá considerar Involucrar a la comunidad local en el proceso de planificación y toma de decisiones que puede ayudar a identificar preocupaciones ambientales específicas y mejorar la aceptación del proyecto.

La empresa Contratista deberá desarrollar un plan para responder rápidamente a cualquier incidente ambiental que pueda ocurrir durante la construcción.

7.4.1.2. Lineamientos de aspectos técnicos constructivos

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 39 de 146

En este apartado se describe los lineamientos de los aspectos técnicos constructivos que la empresa Contratista, debe cumplir para la ejecución de las actividades comprendidas en el alcance de obras del proyecto.

La adhesión a estos lineamientos asegura que todas las actividades constructivas sean realizadas de manera segura y eficiente, subrayando la importancia de la calidad y la documentación rigurosa en cada etapa del proyecto. Este enfoque no solo facilita la obtención de los objetivos establecidos, sino que también promueve la integridad estructural, la funcionalidad del proyecto y la satisfacción de los requisitos regulatorios y de las partes interesadas. La empresa Contratista, por lo tanto, debe ejercer una diligencia exhaustiva en la planificación y ejecución de las actividades, recurriendo a estándares internacionales cuando sea necesario para llenar cualquier vacío en las directrices proporcionadas, asegurando de este modo la excelencia operativa y la entrega exitosa del proyecto.

7.4.1.2.1. Lineamientos técnicos constructivos civiles

a) Pruebas Requeridas

Entre otros ensayos de calidad serán requeridas las siguientes pruebas:

Para H°A° la resistencia característica deberá ser como mínimo igual a 210 kg/cm², a menos que se indique lo contrario según aplicación específica.


Antes de iniciar los vaciados en el proyecto, se deberá presentar para aprobación de YPFB TR los resultados de laboratorio de la granulometría de los agregados (grava y arena) a utilizar en el proyecto.

Antes de iniciar los vaciados de hormigón en el proyecto y luego de la presentación por parte de la empresa Contratista y aprobación por parte de la supervisión de obra de YPFB TR de los resultados de laboratorio de agregados, para garantizar la resistencia exigida por la ingeniería, la empresa Contratista deberá calificar el procedimiento de H°A° y presentar los resultados de rotura de probetas cilíndricas que demuestren que con la dosificación y materiales propuestos por la empresa Contratista se obtiene la resistencia mínima especificada en los planos aprobados para construcción y/o especificaciones técnicas. Cualquier cambio de materiales en el hormigón (áridos, cemento, o aditivos) o en la dosificación implicará la realización de nuevos pastones de prueba y ensayos de laboratorio.

Solo se requerirá análisis de laboratorio para el agua en el caso de que la misma no sea potable, es decir, proveniente de aguas estancadas, ríos, lagos, etc., siendo requerida autorización expresa de YPFB TR para la utilización de agua proveniente de dichas fuentes y solo después de la presentación y análisis de los resultados de laboratorio del agua.

Todos los ensayos y pruebas de laboratorio deberán ser realizados en laboratorios con equipos con certificados de calibración vigente, además de estar previamente aprobados por YPFB TR y los costos correspondientes deben ser incluidos en cada uno de los ítems respectivos.

Al inicio de los vaciados del día y cada vez que lo solicite YPFB TR, se realizará el control de asentamiento del hormigón mediante el Cono de Abrams, el cual no deberá exceder de lo contemplado en el respectivo procedimiento, pastones de prueba y/o especificaciones.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 40 de 146

Todos los trabajos de preparación del hormigón deberán cumplir con los requerimientos del ITM.120 “Instrucción de Trabajo para Preparación de Hormigón” (ANEXO E-5), NB 1225001 “Norma Boliviana del Hormigón Estructural” y otras normas internacionales aplicables.

Para el control tecnológico de la compactación de suelos que sea requerida en las Locaciones de Obra y para las bases y fundaciones de hormigón armado para el shelter, accesorios y pararrayos trasladado de la válvula ROV de río Desaguadero, se deberá realizar el ensayo Proctor T-180 Modificado para cada tipo de material de relleno que se utilice y en cada capa de suelo compactado (de máximo 20 cm de espesor) se deberá determinar la densidad en sitio con el método del cono de arena u otro método aprobado por YPFB TR. La empresa Contratista deberá alcanzar los porcentajes de densidad especificados para cada ítem de construcción, en relación al Proctor T-180 Modificado.

En el caso de las restantes obras civiles no mencionadas en el anterior párrafo, la liberación del compactado se realizará mediante inspección visual de parte de la Supervisión de YPFB TR.

b) Agregados

Aplica esta denominación a la arena, arenilla, grava, piedra, material de relleno, entre otros.

La empresa Contratista será responsable por la provisión, carga, transporte, descarga, almacenamiento, distribución, instalación y manipuleo de todos los agregados necesarios para la construcción.

Los áridos a utilizar en el proyecto, en todas sus formas (hormigón de limpieza y nivelación, hormigón simple, hormigón armado, hormigón ciclópeo, área con gravas, reemplazo y mejoramiento de suelos, etc.) deberán proceder de un proveedor que cuente con Licencia Ambiental para la actividad de extracción de áridos, o en su defecto deberá contar con la autorización del Gobierno Municipal que corresponda al área de explotación, deberá presentar además como respaldo copia del pago de la última patente municipal.


c) Equipo a Utilizar

Los equipos a emplearse deberán ser previamente revisados y aprobados por YPFB TR para su utilización en la obra, asimismo estos deberán cumplir obligatoriamente con los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TR.

YPFB TR tendrá el derecho de inspeccionar estos equipos y solicitar su cambio en caso de que estos no cumplan con los requerimientos mínimos.

d) Geodesia, Topografía y Replanteo

La empresa Contratista deberá contar en cada una de las Locaciones de Obra (Estación Campero, Estación Sica Sica, Estación Oruro, Manifold Cohani y Villa Esteban Arce), con al menos 2 mojones de concreto con plancha metálica (BMs), los cuales deben estar vinculados a puntos de referencia que

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 41 de 146

pertenezcan o a la Red Margen del IGM, o a la Red Geodésica de YPFB TR (Anexo 5 del ITO.020), para lo cual deberá hacer uso de GPS estacionario con certificado de calibración vigente.

La empresa Contratista deberá realizar tanto el levantamiento de campo, como el replanteo de obras en función a estos BMs georreferenciados en las Locaciones de Obra.

La empresa Contratista deberá realizar un levantamiento con equipo topográfico (estación total) de los elementos existentes en las áreas a intervenir (tanto de las áreas de influencia en las Locaciones de Obra, como en los lugares sobre el DDV del OSSA-2 en donde se ejecutarán trabajos de construcción), tanto del suelo natural, elementos civiles, mecánicos, de E&I, etc. Producto del mencionado levantamiento, la empresa Contratista deberá presentar un plano topográfico detallado con curvas de nivel, en el cual se muestre claramente tanto los equipos, líneas (aéreas y enterradas), elementos civiles, de electricidad, I&C, etc., existentes.

Como parte de esta actividad y para evitar contingencias durante la ejecución de las actividades de construcción, la empresa Contratista deberá realizar sondeos manuales donde se presuma la existencia de ductos enterrados (de hidrocarburos, agua, eléctricos, fibra óptica, etc.), para lo cual será imprescindible el uso de equipos especiales detectores de metal durante la ejecución de la actividad.

En la Estación Sica Sica y en la Estación Oruro, la empresa Contratista deberá realizar el control topográfico permanente de todos los elementos a medida que se realizan los trabajos de construcción/montaje de las estructuras y equipos, tuberías, etc., para lo cual deberá contar con topógrafo y equipo topográfico en obra de forma permanente. En los restantes lugares de obra, al ser trabajos de menor envergadura, será suficiente con que se realice un levantamiento topográfico luego de concluidos los trabajos para efectos de elaboración de los planos Conforme a Obra.


Todos los trabajos de topografía y geodesia deberán desarrollarse conforme al ITO.020, "Manejo de información Técnica, Planos, Mapas y Geodatabase" incluido en el ANEXO E-5.

e) Excavación, relleno y compactado

La empresa Contratista deberá realizar estas actividades en conformidad al procedimiento aprobado por YPFB TR para excavaciones, el cual se deberá aplicar para las excavaciones a realizar para la construcción de soportes, fundaciones/bases, tendido de conduits y tuberías enterradas, postes para letreros de señalización, cámaras, otros que así lo requieran.

La empresa Contratista es responsable de conseguir el material de relleno requerido de acuerdo a planos aprobados para construcción y realizar todos los estudios geotécnicos que se requieran para la caracterización y selección de materiales, tales como clasificaciones de suelo, ensayos PROCTOR T-180 Modificado (o el método indicado en los planos aprobados para construcción).

La empresa Contratista también es responsable de realizar los ensayos para control de densidades en sitio que se requieran, para lo cual la empresa Contratista deberá contar con un laboratorista y laboratorio aprobado por YPFB TR, con los equipos y materiales mínimamente necesarios para los efectos mencionados.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 42 de 146

f) Limpieza y nivelación de la superficie


Se debe realizar la limpieza, corte, relleno y perfilado de todas las áreas donde se instalarán manifolds y equipos nuevos, así como para la construcción de enmallados, losas, diques, aceras, etc.

Se entiende que la actividad está concluida cuando el área está completamente nivelada, limpia, libre de escombros y disponible para el inicio de las actividades siguientes, a la conclusión de la actividad, la misma debe ser aprobada por YPFB TR.

g) Estructuras y elementos de hormigón en general

A continuación, se detallan algunos aspectos aplicables para todas las estructuras y elementos de hormigón en general:

- En el alcance de la empresa Contratista estará comprendida la provisión de todos los recursos necesarios para la construcción de las estructuras y elementos de hormigón en general, por ejemplo: agua, agregados, cemento, acero de construcción, aditivos, material de relleno, material fungible o consumible, pinturas, impermeabilizantes, pernos de anclaje, perfiles, planchas metálicas, así como la mano de obra, equipos, herramientas, etc.
- La empresa Contratista deberá presentar análisis granulométricos de agregados y de calidad del agua realizados por laboratorio certificado y aprobado por la supervisión de obra.
- La realización de ensayos y pruebas de laboratorio, tanto de suelos como de hormigones, correrán a cuenta de la empresa Contratista y no podrá constituirse en objeto de un cobro adicional.
- Antes de iniciar los vaciados del proyecto y luego de la presentación por parte de la empresa Contratista y aprobación por parte de la supervisión de obra de los resultados de laboratorio de agua y agregados, la empresa Contratista deberá presentar resultados de rotura de probetas cilíndricas realizadas en laboratorio aprobado por la supervisión de obra de YPFB TR, que demuestren que la dosificación y materiales propuestos por la empresa Contratista cumplen con la resistencia mínima especificada en los planos de detalle. Cualquier cambio de materiales en el hormigón (áridos, cemento, agua o aditivos) o en la dosificación implicará la realización de nuevos pastones de prueba y ensayos de laboratorio.
- Al inicio de los vaciados de cada día y cada vez que lo solicite la supervisión de obra, se realizará el control del asentamiento del hormigón mediante el Cono de Abrams, el cual no deberá exceder lo contemplado en el respectivo procedimiento de hormigonado, propuesto por la empresa Contratista y aprobado por YPFB TR.
- Todos los materiales a ser provistos por la empresa Contratista deberán ser de marcas reconocidas en el mercado y con certificados de calidad. Este material estará sujeto a aprobación previa a su compra y/o instalación por parte de YPFB TR.
- Los requerimientos técnicos de resistencia del hormigón y aspectos específicos de construcción están definidos en los documentos aplicables de la Ingeniería Básica, en el ITM.120 de YPFB TR, o en su defecto se empleará lo exigido por la NB 1225001.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 43 de 146

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario de estructuras y elementos de hormigón en general son:


- Provisión de todos los recursos necesarios.
- Replanteo y control topográfico.
- Sondeos y excavación del terreno en caso de aplicar.
- Nivelado, perfilado y compactado del suelo de fundación. El porcentaje de compactación exigido según Proctor T-180 Modificado, será el exigido conforme a lo definido en la Ingeniería Básica y de Detalle aprobada.
- Se incluye en el precio unitario el reemplazo/mejoramiento de suelos en caso de ser necesario y determinado por la Ingeniería Básica y de Detalle aprobada.
- Aplicación de hormigón de limpieza y nivelación (H°P°), con sobre ancho de 10 cm a cada lado del elemento a vaciar. El volumen de H°P° no deberá ser adicionado al volumen de H°A°, H°S°, o H°C° correspondiente.
- Las partes expuestas del hormigón, llevarán un chamfer de 2,5 cm en todas las esquinas, hasta 15 cm por debajo del nivel del terreno natural.
- Construcción y preparación del encofrado.
- Armado y posicionado de enferradura.
- Vaciado y curado de H°A°, H°S° o H°C°.
- Desencofrado.
- Ensayos de laboratorio requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR e ITM.120 del ANEXO E-5.
- Obra fina de terminación.
- Pintado de la parte externa de hormigón conforme a ITO.010 del ANEXO E-5.
- Otros necesarios.

h) Estructuras metálicas

Comprende la provisión de todos los recursos necesarios para la construcción e instalación de estructuras metálicas que se requieran de acuerdo con la Ingeniería Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario son:

- Provisión de todos los recursos: personal, equipos (de izaje, liviano, soldadora, amoladora, para END, etc.), materiales (planchas, pernos de anclaje y accesorios, perfiles de acero estructural, grating, entre otros), herramientas y consumibles en general.
- Construcción de estructuras metálicas de acero ASTM A36 o material de mejores características mecánicas y de durabilidad, a cargo de un soldador de estructuras calificado. Se debe cumplir la norma AWS D1.1.
- Montaje de estructuras metálicas con uniones soldadas y/o apernadas según corresponda y sea aprobado por YPFB TR.
- Conexión al sistema de aterramiento.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 44 de 146

- Ensayos END y de calidad según código aplicable y procedimiento aprobado por YPFB TR.
- Preparación de superficie y pintado de la estructura metalmecánica en color especificado en el ITO.010 del ANEXO E-5.
- Pintado de acero estructural con capa de antióxido epoxi con fosfato de zinc y luego con capa con esmalte poliuretánico acrílico de alta resistencia. El número de pasadas deberá estar conforme a procedimiento aprobado y a las fichas técnicas de la pintura aplicada.


i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros

Comprende, la provisión de todos los recursos necesarios (materiales, personal, equipos y herramientas) y la construcción de los soportes requeridos para la instalación de válvulas, filtros, sistemas de tuberías y sus componentes en general (proceso, trampas de chanco, puente de medición y regulación, combustible, alivio, drenajes, entre otros), de acuerdo con la ingeniería básica y de detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

Los soportes deberán ser metálicos con bases de hormigón armado, contando con la aprobación previa de YPFB TR. El diseño de los soportes, de las grapas o abrazaderas y su respectiva aislación anticorrosiva, serán definidos en la etapa de elaboración de la Ingeniería Básica y de Detalle, deberá obedecer a criterios técnicos y de ingeniería, asegurando la estabilidad, seguridad estructural, durabilidad, aislación anticorrosiva y capacidad para soportar las cargas y condiciones operativas previstas.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario del ítem son:

- Provisión de todos los recursos: personal, equipos (de izaje, liviano, mezcladora, vibradora de inmersión, soldadora, END, etc.), materiales (cemento, agregados, pernos de anclaje, aditivos sika o similar, planchas metálicas, perfiles de acero estructural, grapas metálicas con neopreno de ½", material aislante tipo RAQ-GARD o similar entre tuberías y soportes, abrazaderas metálicas revestidas con material aislante tipo sistema UBolt-Cote o similar, pinturas, madera para encofrados, agua, entre otros), herramientas y consumibles en general.
- Replanteo y control topográfico.
- Excavación, mejoramiento/estabilización de suelos en caso de ser necesario, relleno y compactado de las áreas en las que se construirán los soportes, todo conforme a las memorias de cálculo respectivas.
- Aplicación del hormigón de limpieza, que consiste en una capa de hormigón de 5 cm de espesor con un sobre ancho de 10 cm a cada lado.
- Construcción de bases de H°A° de resistencia característica mínima de 210 kg/cm². La parte expuesta de las bases, llevarán un chamfer de 2,5 cm en todas las esquinas, hasta 15 cm por debajo del nivel del terreno natural.
- Instalación de pernos de anclaje, dejando los mismos listos para el montaje posterior de válvulas, tuberías o equipo que forme parte del sistema (trampa de chanco, medidor, etc.), o para instalación de la parte metálica de los soportes combinados, en ambos casos, se debe instalar una plancha de nivelación.
- Construcción y montaje de soportes de perfiles metálicos de acero ASTM A36 (u otro material aprobado por YPFB TR de mejores características de resistencia y durabilidad) a

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 45 de 146

cargo de soldador de estructuras calificado. Se debe cumplir con la última versión de la norma AWS D1.1.

- Construcción/provisión de grapas/abrazaderas para fijación de tuberías, en base a la ingeniería a ser elaborada se consideran dos tipos principales:
 - o Grapas/abrazaderas metálicas con material aislante neopreno de ½" y material aislante tipo RAQ-GARD o similar entre tuberías y soportes, aprobado por YPFB TR. Ficha técnica de RAQ-GARD, se adjunta en el ANEXO E-10.
 - o Abrazaderas metálicas revestidas con material aislante tipo sistema UBolt-Cote (incluyendo su pad aislante entre tuberías y soportes) o similar, aprobado por YPFB TR. Ficha técnica del UBolt-Cote, se adjunta en el ANEXO E-10.
- Ensayos requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR.
- Preparación de superficie (arenado) y pintado de acero y hormigón en colores según especificaciones del ITO.010 del ANEXO E-5.
- Pintado de acero estructural con capa de antióxido epoxi con fosfato de zinc y luego con capa con esmalte poliuretánico acrílico de alta resistencia, conforme los requisitos del ITM.121. El número de pasadas deberá estar conforme a procedimiento aprobado y a las fichas técnicas de la pintura aplicada.
- Limpieza, retiro y disposición final de material sobrante/desechos.

Para el relleno y compactado del suelo, en caso de ser determinado así necesario durante el desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle, los ensayos de densidad se realizarán por cada capa compactada de espesor máximo de 0,20 m. Para la liberación de las capas compactadas para los soportes, el resultado del ensayo de compactación deberá ser igual o mayor al 95% del Proctor T-180 Modificado.

j) Construcción de losas y aceras de hormigón armado


Comprende la construcción y pintado de losas y aceras de H°A° que se requieran durante la ejecución del proyecto, así como la reposición de dichos elementos pre-existentes que sean afectados por la ejecución de los trabajos.

Todas las aceras como las losas construidas (o repuestas), deberán pintarse con pintura acrílica industrial de alto tráfico.

Comprende, la provisión de todos los recursos necesarios y construcción de aceras peatonales y losas que sean requeridas, en los corralitos de trampas de chanco, válvulas, shelter y otros, para circulación peatonal y acceso a diferentes equipos/sitios que se requieran en la estación, de acuerdo con la ingeniería básica y de detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario del ítem, de manera enunciativa son:

- Provisión de todos los recursos necesarios: personal, equipos, materiales (cemento, aditivos, agregados, pinturas, fierro, materiales consumibles, agua, entre otros) y herramientas en general.
- Replanteo y control topográfico.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 46 de 146

- Adecuación del área donde se realizará la construcción de las aceras y losas.
- Nivelación y compactación del suelo con compactador tipo saltarín. La liberación de la compactación de aceras y losas de circulación peatonal la realizará la Supervisión de YPFB TR de forma visual.
- Las losas y aceras de Hormigón Armado deberán construirse con un desnivel de 10 cm por sobre el nivel de terreno natural correspondiente.
- Construcción de aceras y losas de H°A° de 210 kg/cm2 de resistencia característica.
- Pintado de losas y aceras según especificaciones del ITO.010 del ANEXO E-5, con pintura acrílica industrial aprobada por YPFB TR.
- Limpieza, retiro y disposición final de material sobrante/desechos.

A menos de que se especifique lo contrario para algún ítem en específico, se deberá tomar como referencia para la construcción de losas y aceras de hormigón, una resistencia característica 210 kg/cm2, malla de fierro de refuerzo de 6 mm cada 15 cm en ambas direcciones, 0,10 m de espesor, bordillos a ambos lados de 0,10 m de ancho y 0,20 m de alto. A menos que se indique lo contrario en algún ítem en específico, las aceras tendrán un ancho de 1,00 m.


k) Áreas con grava

Comprende, la provisión de todos los recursos necesarios y la aplicación de grava en áreas internas de las diferentes estaciones en las que así se defina, de acuerdo con la ingeniería básica y de detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario son:

- Provisión de todos los recursos necesarios: personal, grava de tamaño entre 1" a 1 ½", equipos (liviano, pesado, etc.) y herramientas en general.
- Replanteo y control topográfico.
- El relleno, compactado y perfilado del terreno se considera previamente ejecutado.
- Aplicación de grava de canto rodado o chancada sobre terreno compactado y perfilado en una capa de espesor mínimo de 5,00 cm en toda la extensión requerida, posterior a la construcción de estructuras y fundaciones correspondientes para instalación de equipos, sistemas de tuberías, edificaciones y obras en general.
- El área con grava deberá estar encerrada por un bordillo de ladrillo adobito revocado que debe sobresalir 5,00 cm respecto al nivel de terreno natural, disponiendo tubos o discontinuidad en el bordillo cada 15,00 m como máximo, para evacuación de las aguas pluviales.
- Los bordillos deberán pintarse conforme al ITO.010 del ANEXO E-5.
- La empresa Contratista retirará de la estación material (grava, ladrillos, etc.) sobrante luego de la ejecución de los trabajos.

La empresa Contratista será responsable por la provisión, carga, transporte, descarga, almacenamiento y aplicación de grava sobre la superficie previamente definida y coordinada con YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 47 de 146

La grava será aplicada en la etapa final de ejecución de obras alcance del proyecto, en atención a no perjudicar la ejecución de otras actividades de construcción de obras en general.

l) Construcción de cámaras de hormigón armado

Todas las cámaras deberán ser vaciadas de forma monolítica, salvo autorización expresa de la supervisión de YPFB TR y se deberán utilizar aditivos apropiados y autorizados por YPFB TR tanto para la impermeabilización de las mismas, como para garantizar la adherencia y apropiado sellado de las uniones de tuberías y conduits con el hormigón.


Comprende, la provisión de todos los recursos necesarios y la construcción de cámaras de H°A° de resistencia característica mínima de 210 kg/cm², de acuerdo con la Ingeniería Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

A manera enunciativa, más no limitativa, a continuación, se enumeran las principales cámaras a construirse:

- Cámaras ciegas para trampas de chancho.
- Cámaras eléctricas, de instrumentación, control y de comunicación.
- Cámaras para drenajes industriales.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario son:

- Provisión de todos los recursos necesarios: personal, equipos (liviano, pesado, de soldadura, de pintura, etc.), materiales (agua, cemento, agregados, fierro de construcción, angulares, planchas metálicas, grating, pinturas, aditivos Sika o similar de impermeabilización y sellado, consumibles entre otros) y herramientas en general.
- Replanteo y control topográfico.
- Excavación y preparación del terreno, incluyendo la compactación del suelo a un mínimo del 90% del Proctor T-180 Modificado del mismo suelo de fundación.
- Aplicación de 5 cm de hormigón de nivelación, con sobre ancho de 10 cm a cada lado de la cámara.
- Construcción y preparación del encofrado.
- Construcción de cámaras de H°A° de resistencia característica mínima de 210 kg/cm², con peldaños metálicos para acceso a la misma donde aplique.
- Las partes expuestas de las cámaras, llevarán un chamfer de 2,5 cm en todas las esquinas, hasta 15 cm por debajo del nivel del terreno natural.
- El nivel superior de las cámaras, estará elevado a 0,20 m respecto del nivel de terreno natural, para protección de ingreso de elementos externos.
- Construcción de tapas metálicas de las cámaras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación y de drenaje con agarraderas doble a cada lado, la tapa será con terminación tipo punta diamante.
- Construcción de rejillas removibles para cámaras ciegas de trampas de chancho de grating ARS-5 o de similares características, con pletinas de 32 mm x 3 mm, separación

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 48 de 146

entre pletinas de 30 mm y entre barras de 100 mm, marco de perfil metálico angular de acero estructural ASTM A-36.


- Tanto las tapas como las rejillas deberán ser pintadas de color según especificaciones del ITO.010 del ANEXO E-5.
- Pintado de acero estructural con capa de antióxido epoxi con fosfato de zinc y luego con capa con esmalte poliuretánico acrílico de alta resistencia. El número de pasadas deberá estar conforme a procedimiento aprobado y a las fichas técnicas de la pintura aplicada.
- Las cámaras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación, deberán contar con parrilla metálica para asiento de cables, de altura aproximada 0,15 m, pintadas también conforme especificado para las tapas y rejillas metálicas.
- Ensayos de laboratorio requeridos según procedimiento aprobado por YPFB TR.
- Preparación de superficie y aplicación de pintura en hormigón según especificaciones aprobadas en procedimiento.
- Uso de Sika 1 o similar en el agua de amasado del hormigón de todas las cámaras, impermeabilización de la parte externa enterrada de las cámaras con primera capa de Igol Primer y segunda capa con Igol Denso (Sika), o productos similares aprobados por YPFB para todas las cámaras. Adicionalmente para las cámaras de drenaje industrial y cámaras ciegas para trampas de chanco, se deberá realizar la impermeabilización con Sikafloor 2430 CL o producto similar en la parte interna de las mismas.
- Las uniones entre conduits y demás elementos metálicos con el hormigón deberá realizarse con Sikadur 32 Gel o similar aprobado por YPFB TR.
- Es responsabilidad de la empresa Contratista es asegurar la correcta impermeabilización de las cámaras, a fin de evitar filtraciones, YPFB TR no aceptará cámaras que presenten filtraciones por fallas constructivas o de diseño.
- Señalización de tapas y conduits según Ingeniería de Detalle y estándares de YPFB TR. Tomar como referencia el plano incluido en el ANEXO E-10.
- Limpieza, retiro y disposición final de material sobrante/desechos

m) Señalización

Comprende la provisión de todos los recursos necesarios y la señalización en general relacionada con la señalización de la locación, de seguridad y medioambiente, entre otros, de acuerdo con la ingeniería básica y de detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y especificaciones que forman parte del presente documento y sus anexos.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario del ítem son:

- Provisión de todos los recursos: personal, equipos, materiales (tubería, perfiles metálicos, planchas, pernos, entre otros), herramientas y consumibles en general.
- La construcción de letreros metálicos para exteriores comprende la provisión e instalación de letreros de señalización vertical en plancha de 2 mm de espesor, con lámina reflectiva tipo 3M, impreso con tinta apta para exteriores y radiación UV.
- Instalación en losas, enmallados, o bases de H°A° (según corresponda).
- En el caso de letreros sobre postes, los mismos deberán ser de tubería de acero de 2" STD pintados, además incluyen bases de H°A° (mínimamente de 0,30 m x 0,30 m x 0,60 m de profundidad y con armadura principal y transversal de 8 mm), planchas metálicas, pernos

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 49 de 146

de anclaje/pernos Hilti, pernos galvanizados, con sus respectivas tuercas, arandelas y demás accesorios requeridos para el montaje correspondiente.

- Pintado conforme a ITO.010 del ANEXO E-5.
- Limpieza.


La señalización a implementar deberá cumplir con la normativa boliviana NB 55001 – “Señalización de Seguridad” y procedimientos de YPFB TR, tanto de tipo vertical como horizontal.

n) Cerramiento con Malla Olímpica

Comprende la provisión de recursos y construcción de cerramiento con malla olímpica (enmallado) en la instalación de nuevas válvulas y traslado de válvulas en el ducto, para evitar que personas y animales puedan ingresar.

La construcción del cerramiento debe realizarse conforme al plano de referencia incluido en el ANEXO E-10 e incluir las siguientes actividades:

- Provisión de todos los recursos: personal, equipo, materiales (postes de hormigón para enmallado, alambre de púas galvanizado N° 14, tensores, malla olímpica galvanizada 10 BWG, cemento, fierro de construcción, agregados, pintura, aditivos, planchas, enferradura, grapas, etc.), herramientas y consumibles en general.
- Replanteo y control topográfico.
- Excavación para el cordón y bases para postes de hormigón y portones.
- Construcción de cordón y bases para postes de hormigón y portones.
- Compactado del suelo.
- Instalación de postes de hormigón armado cada 3 m como máximo, enmallado y alambre de púas en tres líneas sobre el nivel de enmallado, en todo el perímetro de la estación, incluido portones.
- El enmallado deberá contar con alambre tensor en 2 posiciones horizontales (superior e inferior).
- El enmallado deberá contar con un cordón inferior de H°S° a todo lo largo, conforme al plano referencial incluido en el ANEXO E-10 y disponiendo aberturas en el cordón de 2” cada máximo 3 m, para evacuación de aguas pluviales.
- Máximo cada 3 postes de hormigón y cada cambio de dirección se deberán disponer postes de hormigón tipo pie de amigo.
- Instalación de portón peatonal en cada enmallado de válvula, fabricado con tubos de acero galvanizado y malla olímpica, según diseño de ingeniería, de ancho 1,20 m para portones peatonales.
- Instalación de portón vehicular en cada enmallado de trampas de chanco, fabricado con tubos de acero galvanizado y malla olímpica, según diseño de ingeniería, de ancho 4,00 m para portones vehiculares.
- Aterramiento de malla y portones, con cable de cobre desnudo y jabalina, de acuerdo a las especificaciones incluidas en plano referencial del ANEXO E-10.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 50 de 146

- En la construcción de los enmallados deberá considerarse incluida la provisión e instalación de letrero indicando la progresiva y demás información relevante del sitio respectivo, así como un letrero de seguridad "Uso de EPP".
- Pintado de portones, cordones y postes de hormigón armado y letreros según ITO.010 del ANEXO E-5.
- Orden y limpieza a toda el área afectada.

7.4.1.2.2. Lineamientos técnicos constructivos mecánicos

La empresa Contratista deberá realizar el replanteo y control topográfico para las obras mecánicas en las diferentes Locaciones de Obra y sitios de obras a ejecutar en el DDV del OSSA-2, el costo de esta actividad deberá incluirse en el ítem respectivo de montaje.

a) Soldadura

La soldadura de las juntas deberá realizarse en completo cumplimiento con las especificaciones técnicas de la Ingeniería y normas internacionales vigentes, para lo cual, la empresa Contratista deberá proveer todos los recursos necesarios para su ejecución dentro del plazo previsto y con la calidad exigida.

El alcance del presente ítem contempla la ejecución de la soldadura de todos los componentes (tubería, accesorios, etc.) de los sistemas a instalarse.

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


- Calificación de la Especificación del Procedimiento de soldadura para todos los tipos de tubería que tenga la obra (WPS).
- Registro de calificación del procedimiento (PQR) documentando los resultados de los cupones sometidos a los ensayos.
- Calificación de procedimientos y soldadores para reparaciones de soldadura.
- Lista de Soldadores calificados aprobados.
- Registro de desempeño de Soldador WPQ.
- Formato del welding map Mapa de Soldadura

Todos los puntos anteriores deberán ser evaluados conforme a Códigos ASME B31.4 y ASME Sección IX Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding.

El criterio de aceptación de las soldaduras será bajo el código API 1104.

Para la fabricación de elementos estructurales, soldadores y procedimientos de soldadura deberán estar calificados conforme al código AWS D1.1 STRUCTURAL WELDING CODE-STEEL.

Se aclara que la empresa Contratista deberá proponer un laboratorio, presentar los certificados de calibración y patrones de calibración de los equipos e instrumentos a emplear en las pruebas y ensayos, también contar con los procedimientos de pruebas y ensayos, la supervisión de YPFB TR revisará la documentación presentada y hará conocer su conformidad u observaciones además deberá proveer todos los materiales, consumibles y fungibles para todas las pruebas a realizar.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 51 de 146

Todos los materiales y accesorios requeridos para la calificación de soldadores deben correr a cuenta de la empresa Contratista.

La empresa Contratista deberá homologar a su cargo los procedimientos de soldadura y otras calificaciones en presencia de YPFB TR con lo que se define que no se aceptaran calificaciones de proyectos pasados.

Se deberán homologar tantos procedimientos como se requieran, de acuerdo con los materiales base y de acuerdo a los Códigos de referencia ASME B31.4, ASME IX y los estándares de ingeniería aplicables de YPFB TR. Cualquier cambio introducido en las variables esenciales de soldadura para un procedimiento determinado, significará la necesidad de homologar un nuevo procedimiento y/o una nueva calificación del soldador de acuerdo a los procedimientos y permisos de trabajo aprobados por YPFB TR.

La soldadura de producción es una de las actividades críticas de la construcción y debe ser considerada como tal, por lo que, dentro del plan de ejecución del proyecto, la empresa Contratista debe incluir la actividad de soldadura con la descripción de la metodología, recursos, número de grupos, rendimientos previstos para el cumplimiento del cronograma de ejecución.

Todas las actividades mencionadas deberán ser evaluadas por el Inspector de soldadura certificado CWI, y los registros de soldadura deberán ser firmados por el mencionado inspector.

En los siguientes casos las juntas no serán contabilizadas o deberán ser descontadas como sumatoria a las pulgadas efectivas ejecutadas de la Planilla de Cotización Formato B-1.

- Juntas rechazadas por Ensayo No Destructivo END.
- Juntas de ensambles para pruebas hidrostáticas.
- Juntas a cortar por errores, producto de un mal relevamiento de campo y una deficiente validación y/o actualización de la ingeniería, deberán ser asumidas como Costo de Calidad del servicio y deberán ser asumidas por la empresa que se adjudique el presente proceso.


Los registros de soldadura deberán ser elaborados por la empresa Contratista y el mapa de soldadura deberá ser actualizado de forma semanal; a la conclusión de la actividad deberá ser aprobado por YPFB TR para la certificación correspondiente.

La contabilización de pulgadas de soldadura para la planilla de cotización formato B-1 se aclara que esta viene definida como pulgadas diametrales, referidas específicamente al diámetro nominal DN, por lo que no se contemplará si es SCH 80 o 40 todo se contabiliza en función al diámetro nominal DN.

Finalmente, todas las conexiones, ya sean con bridas, juntas o líneas, deben estar correctamente alineadas, en escuadra y libres de tensiones, asegurando así la integridad y la seguridad de la estructura.

b) Ensayo No Destructivo

La empresa contratista asumirá la responsabilidad de proveer todos los recursos necesarios para la realización de Ensayos No Destructivos (END). Esto incluye la provisión de personal calificado, equipos,

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 52 de 146

herramientas, materiales y consumibles requeridos. La empresa contratista deberá desarrollar y documentar procedimientos para cada tipo de END utilizado (Gammagrafía, Ultrasonido, Tintas Penetrantes, etc.).

Se establece que los métodos de inspección aceptados para este proyecto incluyen la aplicación de gammagrafía y/o ultrasonido 3D Phased Array con encoder para inspeccionar juntas soldadas a tope. Para las juntas tipo filete u otras que no sean a tope, se utilizará la técnica de tintas penetrantes.

La empresa contratista deberá realizar END (tintas penetrantes) al 25% de las soldaduras estructurales y END (Gammagrafía, Ultrasonido, Tintas Penetrantes) al 100% de las soldaduras de tuberías y accesorios mecánicos de los prefabricados y líneas a instalarse, tanto superficiales como enterradas, en los diferentes sitios de obra, aplica para líneas de proceso y auxiliares.

En el caso de que la empresa Contratista no cuente con Inspectores END certificados como Nivel II o Nivel III conforme a SNT-TC-1A y la práctica escrita correspondiente, esta deberá seleccionar a la empresa que ejecutará las actividades de END, la cual debe cumplir con lo establecido en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A, aplicable a empresas que realizan trabajos de END en proyectos y los requisitos de SNT-TC-1A para su personal, ASME Sección V Non Destructive Examination para la ejecución de los trabajos.

Es obligatorio que la empresa Contratista asigne un inspector de END Nivel II, calificado en el tipo de ensayo a realizar (ya sea RT, UT, PT), como parte de las responsabilidades inherentes a su contrato. Este inspector será esencial para garantizar la calidad y conformidad de los trabajos realizados.

Además, la empresa Contratista debe digitalizar todas las placas de gammagrafía y los informes de otros tipos de END realizados, integrándolos en el Data Book del proyecto. Esta documentación debe ser rigurosa y estar accesible para su revisión y auditoría.


La coordinación de los END debe ser tal que se realicen dentro del plazo de 1 semana posterior a la ejecución de las juntas soldadas. Esta prontitud es importante para mantener el ritmo del proyecto y asegurar la calidad de las soldaduras a tiempo.

Por último, la empresa Contratista será responsable de los costos asociados a los END de juntas que requieran reparación, sin que esto implique un cargo adicional para YPFB TR. Este aspecto subraya la importancia de la precisión y el cumplimiento de los estándares de calidad desde el inicio de las actividades de soldadura.

c) Arenado

La empresa Contratista deberá desarrollar los procedimientos detallados para el proceso de arenado, incluyendo la preparación, ejecución y control de calidad.

La empresa Contratista estará encargada de llevar a cabo la preparación adecuada de las superficies a tratar, iniciando con una limpieza exhaustiva para remover polvo, grasa, aceite y cualquier tipo de suciedad presente. Esta actividad preliminar es necesario para asegurar la adherencia y durabilidad del revestimiento o pintura a aplicar posteriormente.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 53 de 146

Queda establecido que la limpieza superficial para la aplicación de pintura en TODOS los sistemas instalados para el presente proyecto es del tipo chorro abrasivo cercano al metal blanco SSPC-SP 10, para lo cual, la empresa Contratista deberá tomar la previsión correspondiente con respecto a la granulometría, de arena, bancos de provisión, permisos ambientales, área de secado, etc.

La limpieza de las superficies se realizará utilizando un equipo de arenado de alta calidad, que incluya un compresor de aire, pistola de aire y dispositivos de seguridad. Este equipamiento debe ser operado por personal debidamente capacitado para su uso eficiente y seguro.

Es mandatorio que todo el personal involucrado en el proceso de arenado utilice el equipo de protección personal (EPP) necesario. Esto incluye máscaras, gafas, trajes protectores y guantes, para garantizar su seguridad durante la ejecución de estas tareas.

La ejecución del arenado se llevará a cabo conforme a las especificaciones detalladas en el ITM.072 Arenado Abrasivo. La empresa Contratista debe adherirse estrictamente a estas directrices para garantizar la calidad y eficacia del proceso, ejecutando las pruebas y ensayos que sean requeridos y registrándolos en el formulario FO.255.

Una vez concluida la actividad de arenado, se debe realizar una inspección minuciosa de la superficie para verificar que sea adecuada para la aplicación del revestimiento o pintura. Esta evaluación es necesaria para prevenir futuros problemas de adherencia o corrosión.

El revestimiento o pintura debe aplicarse lo antes posible después del arenado para evitar la oxidación o contaminación de la superficie limpiada. Es importante que este paso se realice sin demoras para mantener la calidad de la superficie preparada.

La empresa Contratista debe realizar el arenado en condiciones climáticas que sean favorables, evitando especialmente la alta humedad que podría propiciar la oxidación prematura de las superficies metálicas.

Tras la finalización del proceso de arenado, la empresa Contratista es responsable de los residuos generados. Este manejo debe realizarse de manera responsable y acorde con las normativas ambientales vigentes.


d) Pintado

Que comprende la provisión del personal, equipo, material, herramientas y consumibles necesarios para efectuar el pintado de tuberías (enterrada y superficial), válvulas, equipos, estructuras, soportería y otros, pertenecientes al sistema diseñado.

Como parte de las actividades de pintado, la empresa Contratista deberá ejecutar la señalización sobre la tubería (sentido de flujo, servicio, nombres de las líneas, etc.)

Aplicación de Pintura para instalaciones superficiales:

- La aplicación de la pintura para las instalaciones superficiales se registrará estrictamente de acuerdo a los requisitos establecidos en el instructivo ITM.121 - Aplicación de Revestimiento para Cañerías y sus anexos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 54 de 146

- La empresa Contratista deberá presentar el procedimiento y ficha técnica de los productos a utilizar para aprobación de YPFB TR.
- La empresa Contratista deberá ejecutar las pruebas y ensayos que sean requeridos en conformidad al ITM.121 y registrándolos en el formulario FO.255.

Aplicación de Pintura para elementos estructurales:

- Todos los soportes metálicos y otros componentes de acero estructural deberán estar protegidos con pintura anticorrosiva y pintura de acabado de poliuretano acrílico de alta resistencia a condiciones atmosféricas.
- La empresa contratista deberá presentar el procedimiento y ficha técnica de los productos a utilizar para aprobación de YPFB TR.
- La empresa contratista deberá ejecutar las pruebas y ensayos que sean requeridos en conformidad al procedimiento aprobado, al ITM.121 y registrándolos en el formulario FO.255.

Aplicación de Revestimiento para tuberías enterradas:

- La aplicación de la pintura para tuberías enterradas se regirá estrictamente de acuerdo a los requisitos establecidos en el instructivo ITM.121 - Aplicación de Revestimiento para Cañerías y sus anexos.
- El revestimiento a aplicar deberá ser pintura epóxica 100% solidos, solo en casos que por aspectos constructivos no se pueda aplicar dicha pintura, la empresa Contratista deberá solicitar autorización a YPFB TR para aplicar el método alternativo de cintas de revestimiento.
- La empresa Contratista deberá presentar el procedimiento y ficha técnica de los productos a utilizar para aprobación de YPFB TR.
- La empresa Contratista deberá ejecutar las pruebas y ensayos que sean requeridos en conformidad al ITM.121 y registrándolos en el formulario FO.255.


La disposición final de los residuos de esta actividad deberá ser efectuada conforme lo establece la normativa vigente medio ambiental además de lo indicado en los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A.

e) Pruebas Hidrostáticas

La empresa Contratista será responsable de llevar a cabo Pruebas Hidrostáticas a los prefabricados y líneas construidas, así como al oleoducto OSSA-2 en el tramo Sica Sica - Cohani, siguiendo procedimientos específicos y normativas aplicables.

Para ejecutar las Pruebas Hidrostáticas, la empresa Contratista deberá adherirse a lo establecido en el Instructivo ITO.011 "Elaboración de Plan e Informe de Prueba Hidrostática", así como a los requisitos de los códigos ASME B31.4, API 1110 y al reglamento de RDCOAD de la ANH.

Antes de realizar las Pruebas Hidrostáticas, se debe efectuar una inspección visual exhaustiva para identificar cualquier daño o irregularidad superficial que pudiera influir negativamente en los resultados de la prueba. Es esencial que las tuberías estén completamente libres de residuos que puedan comprometer los resultados de la prueba.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 55 de 146

La empresa Contratista será responsable de obtener el agua necesaria para realizar todas las Pruebas Hidrostáticas, el llenado del sistema con agua se debe realizar cuidadosamente, garantizando la eliminación del aire atrapado en el sistema.

Durante la ejecución de la Prueba Hidrostática, se deberá registrar cada 15 minutos los valores de presión (registrador gráfico, manómetro), temperatura ambiente, temperatura del agua, etc.

Se deberá tener el sistema libre burbujas de aire, pudiendo realizar purgas previas al inicio de la prueba.

El personal deberá contar con el equipo de protección personal adecuado y estar a una distancia segura de la prueba, todos los equipos de medición deberán estar calibrados y en buen estado de funcionamiento.

La empresa Contratista deberá presentar el plan y procedimiento de pruebas hidrostáticas de acuerdo a ASME 31.4, Reglamento de Diseño, Construcción, Operación y Abandono de ductos en Bolivia y API RP 1110, para su revisión y aprobación de YPFB TR, dicha documentación debe ser presentada como mínimo con 45 días calendario de anticipación para obtener oportunamente la aprobación de la ANH.

Para la ejecución de cualquier prueba YPFB TR debe haber liberado toda la documentación referente al Welding Map y los Ensayos No Destructivos correspondientes de todos los circuitos a ser probados.


La recuperación, ensayos de laboratorio y disposición final del agua utilizada en las pruebas hidrostáticas estará a cargo de la empresa Contratista, de modo que cumpla con los requerimientos del plan de Prueba Hidrostática y con los Requisitos de GSSM y RSE de YPFB TR.

Todos los instrumentos a ser utilizados deben estar con la debida calibración vigente, así mismo todos los dispositivos de visualización y lectura de presión, como los de registro continuo con gráfica de registro y manómetros deben ser contrastados con una balanza de peso muerto en campo.

En caso de falla de la Prueba Hidrostática ya sea de tuberías, accesorios o válvulas, cualquier costo corre a cuenta de la empresa Contratista. No se aceptará que la empresa Contratista solicite costos adicionales por realizar una nueva prueba a los sistemas que hayan fallado.

En relación a las válvulas la empresa Contratista deberá realizar las pruebas hidrostáticas de todas las válvulas, conforme el código API 6D o el código que aplique para el tipo de válvula, para lo cual deberá presentar el procedimiento para pruebas hidrostáticas de válvulas para revisión y aprobación de YPFB TR.

La empresa Contratista deberá realizar una inspección detallada de la válvula para identificar daños o irregularidades superficiales que puedan afectar la prueba, se deberá asegurar que la válvula este limpia y libre de residuos que puedan influir en los resultados de la prueba, la empresa Contratista deberá conectar el equipo de Prueba Hidrostática, incluyendo bomba, instrumentos, etc. Concluida la prueba, la empresa Contratista deberá vaciar el líquido, realizando el tratamiento y disposición final del agua, secado interior de las válvulas con aire comprimido, lubricación de sellos y cuerpo según recomendaciones del fabricante, embalaje para almacenamiento y/o transporte al lugar de montaje, considerar realizar cualquier otra actividad necesaria, no listada.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 56 de 146

Se deja claramente establecido que las soldaduras temporales necesarias para la ejecución de las pruebas hidrostáticas, no deberán ser computadas como parte de los ítems de Soldadura, por el contrario, los costos de tales actividades deberán incluirse en los ítems de Pruebas Hidrostáticas respectivos.

f) Limpieza de tuberías

Todas las líneas, luego de ser prefabricadas y antes de las pruebas hidrostáticas deben ser limpiadas en forma minuciosa y asegurándose que no exista ningún material sólido dentro de las mismas que posteriormente pueda dañar a los equipos de la planta o estación. La empresa Contratista será responsable por la limpieza de estas líneas.

Los métodos de limpieza empleados pueden ser mediante el paso de esponjas de baja densidad, aplicación de aire a alta presión flushing Air.

Prevía a la ejecución de las pruebas Hidrostáticas, la empresa Contratista deberá realizar la limpieza interna del OSSA-2 tramo Sica Sica – Cohani con esponjas de baja densidad y recuperación de producto remanente en camiones cisternas para su transporte y entrega a la Refinería en la ciudad de Cochabamba.

g) Secado de Líneas y limpieza final.

Todas las líneas, luego de ser probadas hidrostáticamente, antes del normalizado y montaje final deben ser secadas limpiadas en forma minuciosa y asegurándose que no exista ningún material sólido dentro de las mismas que posteriormente pueda dañar a los equipos de la estación.

El proceso de secado deberá ser realizado en presencia de personal de YPFB TR y se firmará el registro de limpieza final.


Los mecanismos empleados para el secado pueden ser mediante el uso de esponjas de baja densidad, secado con aire seco, flushing.

h) Tie-ins

La empresa Contratista estará encargada de ejecutar los tie-ins o interconexiones.

La empresa Contratista deberá realizar un reconocimiento detallado del sitio para identificar y evaluar cualquier desafío logístico o de seguridad relacionado con la ejecución de los tie-ins, así como la recuperación de hidrocarburos de la línea en caso que fuera necesario. El área debe ser revisada para confirmar que está limpia, accesible y segura para trabajar.

La tubería existente deberá ser inspeccionada minuciosamente para asegurarse de que se encuentra en buenas condiciones. Esto incluye la verificación de los espesores, que deben estar de acuerdo con los espesores nominales. La superficie de la tubería debe ser adecuadamente preparada para el corte y la soldadura. La empresa Contratista deberá preparar documentación necesaria para realizar la intervención con un plan de trabajo, diagramas, fotografías y cualquier elemento adicional requerido para la aprobación de la actividad por parte de YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 57 de 146

Para realizar los cortes en frio en los puntos designados, se deben utilizar herramientas adecuadas y precisas que garanticen un corte limpio. La alineación precisa es necesario para evitar tensiones en la tubería. Se requiere realizar una verificación topográfica antes de proceder con los cortes. La instalación de tuberías, accesorios mecánicos o válvulas como parte del tie-in debe llevarse a cabo con la mayor precisión. Previo al inicio de la soldadura se deberá verificar que no exista presencia de hidrocarburos líquidos en el área, las tuberías deberán estar purgadas y limpias antes de realizar el trabajo, la verificación de presencia de vapores de hidrocarburos es imperativo antes del inicio de las actividades, por lo que la empresa contratista solo podrá realizar la soldadura de los Tie-ins en la ausencia de hidrocarburos y deberán considerar todas las medidas necesarias para mitigar o disminuir el riesgo.

La soldadura se realizará de acuerdo con los procedimientos de soldadura aprobados y en cumplimiento con las normativas vigentes. Se realizarán inspecciones de soldadura por parte de un Inspector Nivel II, contratado por la empresa Contratista. Estas inspecciones deberán incluir evaluaciones visuales, así como pruebas de Ensayos No Destructivos (END), para asegurar la calidad y seguridad de las soldaduras.

i) Montaje

La empresa contratista será responsable de asegurar que el diseño de las facilidades a construir cumpla con todos los requisitos operativos y de seguridad establecidos. Es esencial que se verifique que el área destinada para el montaje esté limpia, nivelada y accesible, facilitando así un proceso de montaje eficiente y seguro, en coordinación con los trabajos del área civil. La empresa Contratista deberá colocar previamente todo el sistema de soportación de las tuberías, válvulas y accesorios.

La empresa Contratista deberá proporcionar todos los recursos necesarios para el montaje. Esto incluye, pero no se limita a, personal calificado y herramientas y equipos esenciales como grúas, llaves de fuerza, llaves de golpe, abre bridas, corta frío de tuberías, maquina soldadoras, equipos para pruebas hidrostáticas y cualquier otro equipo o herramienta requerido.


Durante el montaje, las tuberías y válvulas deberán estar correctamente alineadas y sin tensiones, lo cual deberá ser verificado mediante el replanteo y control topográfico. Las válvulas deberán ser montadas en las posiciones designadas, asegurándose de que estén orientadas de manera adecuada para su operación.

Las tuberías deberán ser instaladas con grapas/abrazaderas, conforme los lineamientos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.

Las juntas dieléctricas que se monten se deberá realizar la verificación de la aislación mediante el uso de un tester de aislación.

7.4.1.2.3. Lineamientos técnicos constructivos Eléctricos y de Instrumentación

a) Instalaciones Eléctricas

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 58 de 146

El trabajo deberá ser ejecutado por personal cualificado y bajo supervisión competente. Todo equipo o material suministrado por la empresa Contratista, deberá recibir la aprobación de YPFB TR antes de proceder con su instalación.

Los trabajos a ejecutar, se diseñarán, instalarán y someterán a prueba conforme a los requerimientos específicos de las siguientes normativas:

NEMA – National Electric Manufacturers Association

NEC – National Electric Code

ANSI – American National Standards Institute

IEEE – Institute of Electric & Electronic Engineers.

Conduit y Accesorios

Todo conduit rígido será de acero galvanizado por inmersión en caliente, sin costura. Los conduits rígidos instalados bajo tierra serán de acero rígido. No se procederá a enterrar ningún conducto sin la previa aprobación de YPFB TR. YPFB TR se reserva el derecho de exigir que la empresa Contratista revele todo conduit no aprobado antes de su enterrado, siendo esto a expensas de la empresa Contratista. El conduit subterráneo requerirá una cobertura mínima de 0,6 m, protegido por un vaciado de hormigón pobre y señalizado con cinta de seguridad.


Todos los dobleces en el conduit se efectuarán utilizando dobladoras manuales o mecánicas adecuadas, garantizando que, tras el doblado, el conducto mantenga una forma circular verdadera y se conserve íntegramente el área transversal interna a lo largo de todo el doblez.

Todos los cortes en el conduit se realizarán perpendicularmente al eje longitudinal del mismo, eliminándose todas las rebabas o aristas afiladas del interior mediante limado o escariado. Las roscas realizadas en obra en el conducto serán completas y continuas, asegurando que la terraja de roscar se enganche completamente en el conducto a lo largo de toda su longitud antes de ser retirada.

Las uniones de los conductos se realizarán de manera que sean herméticas, asegurándose de que un mínimo de cinco (5) roscas completas encajen a la perfección. Se aplicará un lubricante de roscas aprobado únicamente en las roscas macho antes del ensamblaje.

Los accesorios de conduit, cajas de paso, cajas de empalme y otros dispositivos similares se seleccionarán e instalarán de manera que permitan un acceso completo y sencillo para el reemplazo del cableado, etc., sin necesidad de desmontar el conduit rígido. El conduit no se utilizará como soporte para ningún tipo de caja de empalme o luminaria.

Se completará la instalación de todas las corridas de conduit antes de proceder a la introducción de los cables. Todas las aberturas del conducto se tapanán tras su instalación hasta que se realice la introducción de los cables. Justo antes de introducir los cables, la empresa Contratista pasará un trapo por la corrida del conducto para eliminar escombros y humedad. YPFB TR podrá requerir una limpieza adicional del conducto si lo considera necesario.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 59 de 146

El conduit rígido se soportará a no más de 2,4 m de distancia entre soportes. Se instalarán soportes adicionales para el conducto según lo requiera el Representante de YPFB TR, para asegurar puntos críticos en las corridas del conducto, como dobleces, accesorios, etc. El tamaño mínimo aceptable de conduit será de 3/4 de pulgada.

Cableado

No se permitirán empalmes de cables en el interior del conduit. Los empalmes se realizarán asegurando una unión mecánicamente robusta mediante conectores a presión o soldadura. Se utilizarán procedimientos de soldadura apropiados para evitar juntas soldadas frías, prohibiéndose el uso de soldadura con núcleo ácido. Todos los empalmes soldados se envolverán con cinta eléctrica de plástico aprobada por UL, superando la resistencia dieléctrica mínima y los requisitos ambientales del aislamiento del cable empalmado.

Durante la introducción del cable, la empresa Contratista alimentará en el conducto de manera que se evite cualquier daño a la aislación del cable. El cable se introducirá en el conduit de forma ordenada para prevenir enredos o atascos, empleándose lubricante para cables en cantidad adecuada para facilitar su introducción.

El conduit instalado en una zanja no se colocará sobre ni se cubrirá con piedras o material que pueda dañar el conducto. El conduit que emerge del suelo será de conducto metálico rígido desde 24 pulgadas por debajo de la superficie hasta un conducto o caja de empalme al menos seis (6) pulgadas por encima de la superficie.

Las redes de puesta a tierra se instalarán conforme a los requisitos del Código NEC. El cable de tierra se instalará en conducto a nivel del suelo y se conectará a una varilla de tierra introducida en tierra húmeda. Todos los circuitos de tierra deben ser verificados en cuanto a continuidad tras su instalación, y la resistividad del circuito no debe exceder un (1) ohmio. La empresa Contratista corregirá cualquier deficiencia que cause una lectura de resistencia elevada a su costo. El sistema de puesta a tierra eléctrica se someterá a prueba mediante el método de los 3 puntos para asegurar que la resistencia a tierra sea inferior a cinco ohmios.

Los interruptores automáticos y las unidades de disparo separables o ajustables serán sometidos a prueba para asegurar su funcionamiento en los puntos de disparo de corriente designados.

Los cables de baja tensión deberán ser megueados como una verificación.


b) Instalaciones de Instrumentación, Control y Comunicación

Instrumentos

Todos los instrumentos deberán ser montados de manera segura y profesional, libres de vibraciones y adecuadamente protegidos contra daños mecánicos, ambientales y físicos.

Todos los dispositivos serán marcados o etiquetados con la configuración de calibración y fecha después de la calibración y serán remarcados cuando se hayan realizado cambios en los ajustes de calibración.

Todo el tubing expuesto de alta presión será de acero inoxidable 304 o 316 y deberá cumplir con las especificaciones ASTM-A-269. El doblado del tubing se realizará con un doblador de tubing. Cualquier tubing que contenga dobleces con puntos planos o torceduras será descartado. Todo el tubing será

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 60 de 146

cortado con un cortador de tubing y los extremos del tubing serán escariados y desbarbados hasta el diámetro interno original. El tubing rígido será adecuadamente asegurado para prevenir vibraciones y daños físicos. Todos los accesorios para tubing serán de tipo de compresión y serán instalados según las especificaciones del fabricante. Los tipos y materiales de los accesorios para tubing serán aprobados por YPFB TR antes de ser utilizados.

Tomas de Presión

Todas las tomas de presión serán diseñadas para la presión de la línea de proceso y deben poder aislar la línea del instrumento.

Pruebas de Fugas

Antes de la operación de instrumentos, controles y dispositivos de parada, todas las conexiones serán probadas en busca de fugas. Todos los dispositivos de parada y control serán probados para una operación precisa mediante presión externa suministrada, temperatura u otras señales, antes de la operación. Realizar una verificación de continuidad en todos los circuitos antes de su terminación.

Instalación de Cajas y Conduits

La cañería conduit a emplearse deberá satisfacer las normas NEC y los estándares de YPFB TR.

Deberán ser rígidos de acero estirado en frío, galvanizadas interiormente y exteriormente. Las roscas serán NPT, sin costuras.

El tamaño de los tubos conduit se deberá determinar teniendo en cuenta que 3 o más cables no deben ocupar más del 40% de la sección del tubo, 2 cables más del 30% y 1 cable más del 50%.


Se deberá tener un especial cuidado en la confección de las roscas, no permitiéndose el empleo de terrajas que no garanticen una alineación automática de las cuchillas y un ajuste exacto de los diámetros. Las bocas roscadas de los tubos deberán tener longitud de rosca suficiente para llegar al fondo del accesorio, quedando además un sobrante de dos hilos de rosca como mínimo; el número de hilos roscados en el accesorio serán 5 como mínimo.

Las rebabas interiores producidas por el corte del tubo, deberán ser eliminadas mediante lima redonda, o escariador, matando las aristas que puedan producir cortes en el aislamiento de los cables.

En las instalaciones a la intemperie, para el sellado de todas las uniones roscadas se deberá emplear pasta Hermetite o similar (Esta pasta no deberá ser aislante por motivos de continuidad eléctrica de aterramiento), con fin de dar a la instalación la adecuada protección contra agua.

El conduit deberá ser soportado mediante abrazaderas de forma que las cajas intercaladas no soporten esfuerzos mecánicos.

Se deberán utilizar tuercas de unión inmediatamente antes de los cuadros de distribución, de tal forma que sea posible desmontar parcialmente la instalación sin dar cortes en el conduit. Una buena práctica en el oficio determinará su uso en los lugares más apropiados. En las tuercas de unión instaladas en

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 61 de 146

tramos verticales se deberá poner un cuidado especial en montarlas en posición “a favor del agua de lluvia”. Las roscas se impregnarán de sustancias que impidan el “agripado”.

Los conduits de tamaño inferior a 3 pulgadas se deberán curvar con una máquina adecuada que no deforme la sección circular del tubo. Para tamaños de 3 pulgadas y mayores se deberán utilizar accesorios normalizados.

Los codos de los tubos deberán tener un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior de los mismos. Las uniones entre tramos rectos de tubos se deberán efectuar en todos los casos con manguitos roscados.

Será responsabilidad de la empresa Contratista efectuar una cuidadosa inspección del interior del conduit, eliminando la suciedad que pudiera contener antes de su utilización y desechando aquellos que puedan presentar escorias del galvanizado, comunicando esto a la Inspección de YPFB TR.

Todo el conduit enterrado deberá tener una cama de arena, hormigón pobre coloreado, tierra compactada y cinta de advertencia; de acuerdo a las dimensiones especificadas en planos.

La caja de conexionado se soportará a 1350 mm del suelo tomando como referencia su cara inferior.

Las cajas deberán ser puestas a tierra por medio de su tornillo apropiado. No se permitirán soldaduras sobre las cajas.

El soporte de la caja deberá ser de acuerdo con el lugar a donde se va a anclar. En cualquier caso, deberá tener la forma más adecuada para una perfecta sujeción de la caja. Se deberán fijar a los pilares mediante abrazaderas, o tornillería, siendo suministro de la empresa Contratista, el soporte y los materiales de anclaje, así como los de fijación de la caja al soporte.

Los soportes deberán ser fabricados por la empresa Contratista. Deberán ser pintados con una primera capa anticorrosiva y terminación en esmalte de alta resistencia.

No se permitirá instalar codos de paso con tapa sesgada.


Todas las JB y PB deberán ser acometidas con los conduits únicamente por su parte inferior.

En todos los conduits previo al ingreso a las cajas de conexionado se deberán instalar uniones roscadas dobles, lo que servirá en un futuro para efectuar mantenimiento.

En todos los conduits, al ingreso de las uniones roscadas dobles, se deberán instalar selladores APE.

En las acometidas de los flexibles APE a los instrumentos se deberán instalar uniones dobles las cuales permitirán desconectar los instrumentos en caso de mantenimiento y/o remplazo.

Previo a las uniones dobles en las acometidas de los flexibles APE a los instrumentos, se deberán montar selladores APE.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 62 de 146

Todos los accesorios a prueba de explosión deberán ser únicamente de la marca Appleton, Crouse Hinds u otra marca de similares características técnicas, previa aprobación de YPFB TR.

Tendido de Cables o Multipares Subterráneos

El tendido de cables o multipares deberá satisfacer la norma NEC y los estándares de YPFB TR.

La empresa Contratista deberá confeccionar los planos de tendido de los cañeros durante la etapa de ingeniería de detalle para aprobación de YPFB TR.

Antes de proceder a la tirada de un cable, la Contratista comprobará que el cañero esté libre de obstáculos o elementos extraños que pueden dañar el cable. Será por su cuenta la eventual retirada de los mismos.

El cañero se mantendrá limpio y libre de agua.

Los cables se tenderán con la holgura necesaria para evitar tensiones.

Todas las tiradas de cables se deberán medir cuidadosamente y los cables se deberán cortar a las longitudes requeridas, dejando un margen razonable en los extremos para su conexión a los equipos.

Las tiradas de cables que se corten de las bobinas deberán ser seleccionadas con el fin de evitar desperdicios indebidos. Los cables deberán ser completos en una sola longitud, desde una punta a la otra.


Los cables deberán pasar por las canalizaciones con gran cuidado para evitar daños. Cuando sea preciso, se deberá utilizar talco u otro producto aprobado para facilitar el movimiento del cable.

En los puntos donde el cable entre en una canalización, se deberá curvar con un radio amplio.

Una vez que se hayan tendido los cables, la empresa Contratista deberá sellar los huecos entre conducto y cables mediante paneles o morteros ignífugos tipo PROMASTOP, PROTICOAT o similar, para asegurar su estanqueidad.

Los cables subterráneos se deberán identificar con marcadores de acero inoxidable los cuales tendrán el número del cable estampado. Estos marcadores se deberán sujetar al cable a intervalos máximos de 10 m, a 50 mm de los extremos y de las entradas y salidas. El tipo de banda y la forma de la inscripción requerirán la aprobación de la Inspección de YPFB TR.

Los cables se deberán manejar cuidadosamente para evitar que puedan resultar dañados. El empleo de medios mecánicos para la tracción del cable, deberá ser autorizado por YPFB TR, en este caso el esfuerzo deberá ser controlado por dinamómetro.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 63 de 146

Los cables se deberán deslizar sobre un número suficiente de rodillos para evitar que su cubierta sea dañada cuando el tendido se realice por medios mecánicos. Para ejercer el agarre sobre el extremo, se deberán utilizar fundas metálicas de mallas adecuadas, que garanticen que no se producirán daños en el aislante.

Igual cuidado se deberá tener al deslizar el cable de las bobinas, evitando que el esfuerzo de tracción dañe las capas aislantes del cable.

Todos los extremos provisionales de los cables se deberán proteger contra la suciedad y humedad para evitar que se dañe su aislamiento. En general se deberán emplear capuchones de material termoretráctil, estando prohibidas la cinta aislante normal y la cinta textil.

El capuchón o caperuza se deberá mantener hasta la última fase del conexionado.

Una vez que los cables hayan sido tendidos se realizará un ensayo de aislamiento de cada uno de ellos, en presencia de la Inspección de YPFB TR.

No se permitirán en ningún caso cámaras de paso subterráneas.

Solo se permite el uso de cajas de paso aéreas debidamente identificadas.

Conexionado de Cables

Todos los cables e instrumental eléctrico deberán satisfacer la norma NEC y los estándares de YPFB TR.


Los cables se deberán pelar de forma que la cubierta exterior de PVC quede dentro del prensaestopas o pasamuros, pero sin holgura, no aceptándose conexionados en los que el cable haya sido pelado antes de llegar a éstos.

Los multicables deberán entrar en la caja por la parte inferior y los cables individuales que van hacia los instrumentos por los laterales. No se permitirá la entrada de cables por la parte superior.

El conexionado de la malla o pantalla del cable, se deberá hacer según el esquema de tierras de instrumentación previsto, los detalles de montaje de instrumentos electrónicos, como así también los diagramas de conexionado los deberá confeccionar la empresa Contratista para aprobación de YPFB TR.

La pantalla de cable de señal, en el extremo conectado al instrumento, se deberá aislar convenientemente mediante cinta aislante, termocontraíble o similar. En el extremo de la caja de conexión deberá ir conectada a la bornera de tierra correspondiente.

Los hilos de pantalla (drenaje) se deberán recubrir con un termocontraíble fino aislante antes de su conexionado.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 64 de 146

En los conductores que sean cable flexible, (primeramente, se deberá presentar para aprobación de YPFB TR el uso de este tipo de cable), no hilo, se pondrán terminales apropiados.

Las juntas de las cajas de unión o derivación, cajas de conexonado, etc., deberán estar completamente limpias, y pulidas antes de cerrarlas. Para evitar su oxidación se impregnará con una película de compuesto de bisulfuro de molibdeno, suministro de la empresa Contratista de acuerdo a normas NEC.

Conexonado Neumático

Comprenderá el tendido de tubing de acero inoxidable para alimentar los instrumentos, incluidas las válvulas de corte o distribución que pudiesen existir. La medida mínima de tubing será 3/8".

Los recorridos se deberán establecer de forma que sean fácilmente accesibles las válvulas de bloqueo evitando interferencias con otros montajes.

Las uniones entre tubos se deberán hacer con los accesorios roscados correspondientes, utilizando teflón o materiales similares para el sellado de la rosca.

En las curvas de 90° se podrá utilizar codo roscado. En el resto se deberá curvar el tubo en frío con la herramienta apropiada de forma que no quede dañado.

La tubería deberá ir perfectamente soportada mediante las abrazaderas suministradas por la empresa Contratista. Las abrazaderas y tornillería deberán ser de acero inoxidable.

Se deberá efectuar una limpieza exhaustiva de la tubería y de las válvulas antes de su puesta en obra.


Se deberá soplar cada tramo del tubing. El tiempo de soplado dependerá de su recorrido y longitud. En cualquier caso, se deberán seguir las indicaciones de la Inspección de Obra.

Conexiones a Proceso

Comprenderá el montaje de las tomas de proceso desde la primera válvula de bloqueo tipo aguja (válvula de raíz) hasta el instrumento el cual contará con su respectivo manifold según los esquemas de montaje que deberá confeccionar la empresa Contratista, los cuales deberán ser presentados a YPFB TR para su aprobación.

Las conexiones a proceso se deberán hacer con los materiales y en la forma que indican las hojas de montaje de tomas de proceso que deberán ser confeccionadas por la empresa Contratista, los cuales deberán ser presentados a YPFB TR para su aprobación, se deberá incluir uniones aislantes dieléctricas en los tubings. Estos deberán satisfacer los estándares de ingeniería de YPFB TR.

Se deberán evitar totalmente las obstrucciones en los pasos a plataformas, escaleras, etc. y se deberá tener especial cuidado en evitar interferencias con otros elementos de montaje.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 65 de 146

El recorrido de las líneas hasta los instrumentos o equipos deberá ser realizado de forma que se eviten vibraciones, soportando el tubo adecuadamente.

La tubería de la toma de proceso se deberá montar de forma que, aunque esté firmemente soportada, conserve flexibilidad suficiente para facilitar la expansión de las líneas sin dañar las conexiones a los equipos, así como su desmontaje.

El soportado de líneas deberá hacerse sobre estructuras u otros elementos fijos, no aceptándose soportarlos sobre líneas o equipos desmontables.

Los esfuerzos de torsión debidos a las maniobras en las válvulas de las conexiones primarias, deberán quedar absorbidos por un soporte, sin que se transmitan al instrumento.

El instrumento no deberá recibir esfuerzos transmitidos por la conexión a la línea de proceso.

Las longitudes de las tomas primarias deberán ser lo más cortas posible, compatibles con una situación accesible al instrumento.

Las tomas deberán tenderse alejadas de líneas o equipos calientes.

Los recorridos se deberán hacer de forma que se eviten la acumulación de gas o líquido en los puntos altos o bajos de las tomas. En caso de precisar la instalación de válvulas de venteo o drenaje, éstas deberán ser aprobadas por la Inspección de YPFB TR. Las líneas de proceso deberán tener una pendiente mínima de un 3% hacia el instrumento o hacia la conexión primaria, dependiendo de la posición relativa del instrumento con respecto a la misma.

Aunque en general, todos los instrumentos salvo especificación en contra, se deberán instalar en soportes apoyados en el suelo o en plataformas, se tendrá especial cuidado en que la visibilidad de los indicadores locales (manómetros, etc. si los hubiera) sea correcta para un observador situado en los lugares normales de operación.

Las conexiones a las líneas de proceso y equipos o instrumentos, deberán ser soldadas o bridadas, con sus accesorios correspondientes si se utiliza tubería, según se indique en los planos de montaje que serán responsabilidad de la empresa Contratista.


El doblado de los tubos se deberá efectuar en frío utilizando herramental adecuado.

Los interiores de tubos y accesorios deberán ser limpiados antes de su empleo en obra.

Las roscas de conexiones primarias sobre proceso de temperatura normal, máxima de hasta 150°C, deberán ser guarnecidas con cinta teflón o similar. Se evitará la soldadura de sello.

En caso de temperaturas superiores a 150°C se deberá emplear grasa mineral grafitada.

Los tapones se deberán dejar todos puestos y apretados.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 66 de 146

Las uniones de enchufe y soldadura correspondientes deberán ser acordes con las condiciones establecidas en el punto apartado “Especificación de Soldadura”.

Para las pruebas de las tomas primarias se deberá emplear la presión de prueba de las líneas de proceso a las que van conectadas.

Una vez terminado el montaje de la conexión primaria, al instrumento y/o equipo la instalación deberá ser aislada y venteadada para evitar que sea afectada por las pruebas hidráulicas de las líneas y/o equipo de proceso.

En las pruebas hidráulicas se deberán seguir estrictamente las indicaciones de la Inspección de YPFB TR, siendo responsabilidad de la empresa Contratista cualquier daño que sufrieren los instrumentos por no cumplir exactamente las normas dadas.

Válvulas – Actuadores

Comprende el Montaje de las válvulas ESDV / EBDV / SDV, su actuador neumático. Instalación del conexionado eléctrico y todas las tareas necesarias para dejar el conjunto válvula / actuador totalmente en servicio.

La empresa Contratista deberá realizar el montaje conforme a la ingeniería de detalle la cual contemplará el típico de montaje correspondiente.

En los casos en que las válvulas lleven montados accesorios tales como volantes, posicionadores, reguladores locales o similares, la empresa Contratista deberá proceder a la orientación de los mismos, para facilitar el mantenimiento y operación, antes de efectuar el conexionado.

La empresa Contratista deberá comprobar el correcto montaje de las válvulas sobre la tubería.

En caso de haber desmontado la válvula por limpieza de la línea, la empresa Contratista deberá comprobar dicha válvula después de que haya sido montada de nuevo.


El conexionado neumático se deberá hacer respetando la documentación que deberá ser aprobada por YPFB TR.

El conexionado eléctrico deberá satisfacer lo expresado en el apartado conexionado de cables.

Calibración y Configuración

Cada transmisor, interruptor, receptor, registrador, controlador y otro dispositivo será calibrado a lo largo de su rango, completo con hojas de calibración, para asegurar que opera en proporción correcta a su señal de entrada. Realizar una verificación funcional de todos los instrumentos.

La empresa Contratista deberá realizar la calibración y configuración de los instrumentos montados en el proyecto entendiendo como tal, las siguientes operaciones:

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 67 de 146

Verificación del estado del instrumento a su llegada a Obra.

Comprobación funcional del instrumento, así como el ajuste del cero y fondo de escala.

Comprobar que el instrumento cumple lo requerido en la Hoja de Datos, como por ejemplo si el rango es el adecuado, tag, etc.

Configuración y calibración de la válvula de control de presión.

Comprobación y calibración de los actuadores.

Comprobación y calibración de los limit switches y level switches

Configuración y calibración de los transmisores de presión y temperatura

Configuración y calibración de los detectores de fuego, gas y humo

Configuración y comprobación de los medidores de flujo y computador de flujo.

El montaje de estos instrumentos lo deberá hacer exclusivamente el personal instrumentista que efectúe las operaciones de calibración.

La empresa Contratista deberá presentar un informe de los instrumentos que vaya comprobando.

Todos los equipos electrónicos que utilice para la calibración de los instrumentos deberán contar con los certificados de calibración expedidos por el o los institutos de certificación nacional o internacional que correspondan en un período no mayor a tres meses de la adjudicación de la obra.


Previo al inicio de la obra, la empresa Contratista deberá entregar los certificados a YPFB TR para verificar la veracidad de los mismos.

No se aceptarán ni se permitirán realizar mediciones con equipos que no dispongan de la certificación correspondiente.

Todos los instrumentos que sean provistos deberán contar con los certificados de fábrica. Estos certificados forman parte de la provisión y deberán ser entregados a YPFB TR.

Prueba de lazos

La empresa Contratista será responsable de las pruebas de lazos de todo el sistema. Dependiendo del tipo de señal, será la forma de chequear los lazos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 68 de 146

La empresa Contratista deberá coordinar con YPFB TR y el tercer Contratista las tareas de chequeo de los lazos, debiendo para las mismas presentar los protocolos de ensayo correspondientes los cuales deberán ser aprobados por YPFB TR.

Lazo abierto solo entrada analógica: (solo transmisor) consistente en la inyección de señal en el transmisor y comprobar que la misma llega a la pantalla del operador en sala de control con el tag adecuado. También se incluye en el alcance de este trabajo (en caso de ser requerida), la simulación de alarmas en la señal analógica y su verificación en el HMI local y en el SCADA. En la comprobación del lazo se incluye la comprobación del funcionamiento correcto del instrumento.

Lazo abierto sólo entrada digital: Consistente en la simulación de señal en el instrumento y la verificación del cambio de estado de dicho instrumento en el HMI local y en el SCADA. En la comprobación del lazo se incluye la comprobación del funcionamiento correcto del instrumento.

También se considerarán lazos de entrada digitales las entradas de señales de alarma en el HMI.

Lazo abierto sólo salida digital: Consistente en la simulación de señal en el sistema de control y la verificación de llegada de tensión al elemento final (válvula solenoide). En la comprobación del lazo se incluye la comprobación del funcionamiento correcto del instrumento.

Lazo de comunicaciones: Consistente en la simulación de señal entre el puerto de comunicaciones del HMI local y el sistema SCADA, este test se deberá realizar en ambas direcciones con los simuladores adecuados.

Puesta a tierra

Lineamientos


Toda puesta a tierra debe invariablemente seguir los lineamientos de instalación de YPFB TR y la NEC.

Los cables de puesta a tierra enterrados deberán ser instalados por las mismas zanjas de los cables de potencia, o bajo los pavimentos hormigonados a través de una canalización de tubos de PVC, según los planos de detalle entregados a la empresa Contratista.

La terminación de los cables de puesta a tierra de los equipos y carcasas deberá efectuarse mediante terminales o grampas a presión que deberán ser suministrados por la empresa Contratista. En las carcasas o estructuras donde sea difícil obtener una superficie plana y limpia de contacto, se colocarán placas metálicas.

Los cables de tierra sobre estructura metálica deberán ser fijados mediante grampas y sobre estructura de hormigón se fijarán mediante auto-ancajes de expansión, estos materiales deberán ser suministrados por la empresa Contratista.

Todas las grampas o elementos de fijación deberán mantener una distancia entre sí, de forma que el cable permanezca firmemente sujeto y sin deformaciones.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 69 de 146

Se deberá utilizar soldadura aluminotérmica (fundentes) para realizar empalmes o derivaciones en los cables de tierra.

Los electrodos o jabalinas de tierra que se instalen, deberán ser diseñados en base a las especificaciones de la NFPA.

El grampado de las jabalinas deberá ser realizado por la empresa Contratista, siguiendo las instrucciones del fabricante y utilizando las herramientas adecuadas.

Medición Puesta a Tierra

Una vez finalizada la instalación del sistema de tierra, se deberá medir la resistencia de todas y cada una de las tierras, por grupos y en conjunto, utilizando un medidor de tierras adecuado. Las mediciones serán, presenciadas por la Inspección de YPFB TR, y deberán ser reflejadas en las planillas de chequeo correspondientes.

En el caso de desviaciones que no se consideren aceptables, deberá adecuar la Puesta a Tierra para mejorar la misma hasta obtener la aprobación de YPFB TR.

El Telurímetro y todos los equipos electrónicos que utilice para la medición deberán contar con los certificados de calibración expedidos por el Ente de contralor que corresponda en un período no mayor a tres meses de la adjudicación de la obra.

Previo al inicio de la obra, la empresa Contratista deberá entregar los certificados a YPFB TR para verificar la veracidad de los mismos.


No se aceptarán ni se permitirán realizar mediciones con equipos que no dispongan de la certificación correspondiente

c) Excavación de Zanja y Tendido de Conduit

Para las actividades de excavaciones de zanja; esta debe tener una profundidad mínima de 0,6 m por un ancho de 0,4 m en terreno normal y 0,8 m para cruces especiales, los conduits deberán estar protegidos con una capa de 5 cm de Hormigón Pobre y una cinta de advertencia de seguridad 10 cm sobre la capa de concreto.

La empresa Contratista deberá presentar un procedimiento para excavación de zanja que deberá ser aprobado por fiscalización de YPFB TR, previa la iniciación de las labores en campo.

Instalarán todos los caños tipo conduit, acoples de conduit (cuplas y niples), cajas de unión, cable canales y bandejas. El tubing y sus terminales en los montajes para servicios con hidrocarburo serán de acero. Usarán tubing de acero inoxidable y terminales con características especificadas para trabajos con hidrocarburos. El tubing y sus terminales deberán ser de materiales similares. No se usarán terminales de acero al carbono con caños de acero inoxidable.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 70 de 146

Los conduits deberán ser rígidos de acero estirado en frío, galvanizado en caliente interiormente y exteriormente sin costura interior, las roscas serán tipo NPT. Deberán cumplir la norma ANSI C80.1 y tener certificación UL6.

Se usará un doblador hidráulico para todos los conduits con diámetros mayor o igual mayores a 3/4 de pulgada; el doblado del conduit no deberá deformar el radio de curvatura.

Se abrirán todas las fosas y rellenarán posteriormente, colocarán conduits enterrados, instalarán conduit superficial o aéreo, instalación de canalizaciones, montaje de cajas de conexión (JB) y cajas de tiro de cables. Los apoyos y soportes para bandejas portan cables, entubados de superficie o aéreos serán instalados debidamente como es requisito para la construcción eléctrica de acuerdo a normas para hidrocarburos.

La empresa contratista será responsable en la construcción de todas las fundaciones necesarias para la instalación de equipo eléctrico, apoyos y bases de los equipos relacionados. Aprovisionarán todos los materiales fungibles, aislamiento, formas estructurales, tapas laterales y tornillos necesarios para tapar paredes, estructuras, necesarias para la construcción eléctrica.

Debe verificarse que el espacio del diámetro interno de los conduit instalados deje el espacio libre suficiente de acuerdo a los siguientes criterios: 3 o más cables no deben ocupar más del 40% de la sección transversal del conduit, 2 cables no más del 30% y 1 cable no más del 50% de acuerdo a norma NFPA 70 Capítulo 9 Tabla 1.


Se deberá tener un especial cuidado en la confección de las roscas, no permitiéndose el empleo de tarrajas que no garanticen una alineación automática de las cuchillas y un ajuste exacto de los diámetros. Las bocas roscadas de los tubos deberán tener longitud de rosca suficiente para llegar al fondo del accesorio, quedando además un sobrante de dos hilos de rosca como mínimo; el número de hilos roscados en el accesorio serán 5 como mínimo.

En tubos de conduit expuestos sobre muros de edificios, a menos que se especifique lo contrario en los planos y/o esquemas, estarán sujetos a los siguientes requisitos:

- Todos los conduits deberán correr paralelo o perpendicular a las paredes, techos, vigas y columnas.
- Todos los ductos en los equipos, paneles; deberán permitir libre acceso a puertas, ventanas, paredes de acceso y aperturas; para trabajos de desmontajes o mantenimientos en general.
- Los conduits deben agruparse donde sea posible en corridas paralelas y deben tener un mínimo de espacio entre ellos de 1".

Los conduits que terminan en las bandejas de cables, se fijarán firmemente a la bandeja y se unirán eléctricamente al alambre de tierra de la bandeja de cables.

Se instalarán conduits, donde sea posible, de tal manera que se evite la colección de humedad condensada en el ducteado. Instalarán los desagües a los puntos bajos en los conduits que estén expuestos a humedad.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 71 de 146

Se proporcionarán puntos de tirón de cable en las instalaciones de conduit para conformar con los requisitos de la norma NFPA 70 o la recomendación del fabricante del cable.

Se identificarán los conduits a las terminaciones y puntos de tirón con cintas marcadas con su codificación respectiva.

Se asegurarán que los conduits subterráneos tengan una profundidad de zanja de 0,6 m con las excepciones permitidas por la norma NFPA 70. Se Sujetarán los conduits firmemente para que no sean desalineados y movidos en la aplicación del concreto de protección.

Se limpiarán los conduit de toda la obstrucción o sólidos en su interior, tirando un mandril o limpiador a través de la longitud entera del ducto antes de tirar el alambre o se realice el cableado en el ducto.

El sellado y el drenaje de los conduits los realizará de acuerdo con la norma NFPA 70. El método de sellado lo hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del material.

Se utilizarán uniones patentes sólo en canalizaciones aéreas en acoples roscados de conduit para facilitar el montaje y desmontaje de equipos y/o artefactos puedan quitarse sin perturbar la instalación de los conduits.

Las rebabas interiores producidas por el corte del tubo, deberán ser eliminadas mediante lima redonda, o escariador, eliminando las aristas que puedan producir daño en el aislamiento de los cables.

En las instalaciones a la intemperie, para el sellado de todas las uniones roscadas se deberá emplear pasta "Hermetite" o similar (esta pasta no deberá ser aislante por motivos de continuidad eléctrica de aterramiento), con fin de dar a la instalación la adecuada protección contra agua.

El soporte de la caja deberá ser de acuerdo con el lugar a donde se va a anclar. En cualquier caso, deberá tener la forma más adecuada para una perfecta sujeción de la caja. Se deberán fijar a los pilares mediante abrazaderas, o empernados, siendo suministro de la empresa Contratista, el soporte y los materiales de anclaje, así como los de fijación de la caja al soporte.


Las instalaciones eléctricas superficiales como ser conduit, cajas, tableros, soportes, etc., deberán ser pintados en conformidad con el ITO.010 Guía para el uso de colores y señalización de equipos e instalaciones.

La empresa Contratista deberá realizar la construcción de cámaras de paso de hormigón con su respectiva tapa metálica, de acuerdo a los planos aprobados de ruteo de conduit eléctricos y de instrumentación.

7.4.2. Trabajos en Tramo Charaña – Campero

7.4.2.1. Reubicación de Válvula check de 10" y bypass de 2"

La reconfiguración operativa del sistema de ductos OSSA-2, diseñada originalmente para operar en una dirección específica, ahora requiere una adecuación para operar en dirección opuesta al sentido de flujo

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 72 de 146

actual. Esta modificación implica la reubicación y la reinstalación de componentes críticos, específicamente válvulas de retención (check) y/o válvulas de bloqueo, para alinearlos con el nuevo sentido de flujo del sistema.

La válvula a ser reubicada como parte del alcance del presente ítem es la siguiente:

- Válvula check de 10" ANSI 900 ubicada en el KP 351+307 (Rio Mauri), se deberá reubicar al KP 348+500 aproximadamente.

La reubicación de esta válvula a su nueva ubicación, implica realizar cortes en frío aguas arriba y aguas abajo para trasladar la válvula completa con el spool de su sistema de bypass con válvulas de bloqueo de 2" ANSI 900, diseñado para equilibrar las presiones a ambos lados de la válvula. Este sistema de equilibrio de presión es necesario para la operación óptima del ducto y debe ser trasladado y ajustado en el nuevo punto de instalación.


Las actividades que se deben considerar en el alcance del presente ítem son las siguientes:

Obras mecánicas

- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, desembriando bypass de 2"
- Cortes en frío aguas arriba y aguas abajo de la válvula check de 10" en su ubicación actual.
- Prueba Hidrostática y soldadura de tie-ins al OSSA-2 de niple de tubería de 10" (especificaciones técnicas similares al ducto existente) en la ubicación actual de la válvula check de 10".
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Calibración y verificación de funcionamiento mediante pruebas de apertura y cierre de la válvula de alivio del bypass de 2".
- Cortes en frío en el OSSA-2 en la nueva ubicación de la válvula check de 10"
- Traslado y montaje de spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2" con sus respectivas válvulas, en su nueva ubicación.
- Soldadura de tie-ins para interconexión al OSSA-2 del spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2" en su nueva ubicación.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios nuevos y trasladados (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Para preservar la integridad y funcionalidad de las válvulas de 2" del sistema de bypass, la empresa Contratista deberá instalar protectores metálicos adecuados que impidan su manipulación indebida por terceros.

Obras civiles

- Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, con sus respectivas grapas/abrazaderas (en caso corresponda), conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.
- Construcción de corralito de válvula check de 10" en su nueva ubicación, considerando dimensiones de 4 m x 4 m y características según plano típico adjunto en el ANEXO E-10:
 - o Construcción de cerco perimetral con malla olímpica y puerta de ingreso peatonal.
 - o Construcción de losa de hormigón armado.
 - o Instalación de aterramiento según plano típico adjunto en el ANEXO E-10.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 73 de 146

- Señalización: Provisión e instalación de letrero de característica similar al existente y pintado del KP (progresiva) en la tubería del OSSA-2, además de un letrero de seguridad "Uso de EPP".
 - Pintado de obras civiles nuevas, colores según el ITO.010 de YPFB TR.
 - Las características técnicas constructivas del enmallado, portón vehicular, losa de piso del corralito se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivas civiles.
- Restauración y pintado de facilidades afectadas por las obras en el corralito de válvula check de 10" en su ubicación actual, incluyendo el retiro del letrero existente. El costo de esta actividad deberá ser considerado en el ítem 3.1.2 Levantamiento y cierre de Preventivas y Plan de Restauración (Charaña - Campero) de la Planilla de Cotización Formato B-1.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Obras civiles			
4.1.1.1	Soportes para tuberías y válvulas	Global	1
4.1.1.2	Losa de hormigón armado	m2	16
4.1.1.3	Malla Perimetral y portón de ingreso peatonal	mL	16
Obras mecánicas			
4.1.1.4	Reubicación de Válvula check de 10" y bypass de 2"	Global	1

7.4.2.2. Instalación de nueva Válvula check de 10" y bypass de 2"

La reconfiguración operativa del sistema de ductos OSSA-2, originalmente diseñada para operar en una dirección específica, ahora requiere una adecuación para operar en dirección opuesta al sentido de flujo actual. Esta modificación operativa del ducto, requiere la incorporación de nuevas válvulas conforme al desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle. Este proceso implica la instalación de válvulas de retención (check) y/o de bloqueo, además según sea necesario, instalar un sistema de alivio de presión a ambos lados de la válvula. Este sistema debe incluir una válvula de alivio pilotada, cuyas especificaciones deben ser similares con las de las válvulas de alivio actualmente instaladas.

En el tramo Charaña – Campero del OSSA-2 se requiere la instalación de una nueva válvula check soldada de 10" ANSI 900 con su respectivo bypass de 2", la cual es el alcance del presente ítem:

- Válvula check de 10" ANSI 900 ubicada en el KP 369+450 (sector Río Mauri).
- Bypass de 2" con dos válvulas de bloqueo de 2" ANSI 900 y una válvula de alivio pilotada.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 74 de 146

La ubicación de esta nueva válvula en la ubicación designada en el OSSA-2, implica realizar cortes en frio aguas arriba y aguas abajo para instalar (soldar) la válvula completa con niples de 10" y el spool de su sistema de bypass de 2", diseñado para equilibrar las presiones a ambos lados de la válvula.

Las actividades que se deben considerar en el alcance del presente ítem son las siguientes:


Obras mecánicas

- Prueba Hidrostática de válvula check de 10" y válvulas de bloqueo de 2" de acuerdo al código aplicable.
- Calibración de válvula de alivio del bypass de 2".
- Soldadura de válvula check de 10" con sus niples de 10" en cada lado respectivamente.
- Soldadura de líneas bypass de 2" para la instalación de válvulas de bloqueo y válvula de alivio.
- Prueba Hidrostática de tubería de 10" (especificaciones técnicas similares al ducto existente) y línea de bypass de 2".
- Cortes en frio en el OSSA-2 en la ubicación de la nueva válvula check de 10".
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, al momento de realizar los cortes en frio.
- Montaje de spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2" con sus respectivas válvulas.
- Soldadura de tie-ins para interconexión al OSSA-2 del spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2".
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Para preservar la integridad y funcionalidad de las válvulas de 2" del sistema de bypass, la empresa Contratista deberá instalar protectores metálicos adecuados que impidan su manipulación indebida por terceros.

Obras civiles

- Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, con sus respectivas grapas/abrazaderas (en caso corresponda), conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.
- Construcción de corralito de válvula check de 10" en su ubicación designada, considerando dimensiones de 4 m x 4 m y según plano típico adjunto en el ANEXO E-10:
 - o Construcción de cerco perimetral con malla olímpica y puerta de ingreso peatonal.
 - o Construcción de losa de hormigón armado.
 - o Instalación de aterramiento según plano típico adjunto en el ANEXO E-10.
 - o Señalización: Provisión e instalación de letrero de característica similar al existente y pintado del KP (progresiva) en la tubería del OSSA-2, además de un letrero de seguridad "Uso de EPP".
 - o Pintado de obras civiles nuevas, colores según el ITO.010 de YPFB TR.
 - o Las características técnicas constructivas del enmallado, portón vehicular, losa de piso del corralito se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivos civiles.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 75 de 146

siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Obras Civiles			
4.1.2.1	Soportes para tuberías y válvulas	Global	1
4.1.2.2	Losa de hormigón armado	m2	16
4.1.2.3	Malla Perimetral y portón de ingreso peatonal	mL	16
Obras mecánicas			
4.1.2.4	Instalación de nueva Válvula check de 10" y bypass de 2"	Global	1

7.4.3. Trabajos en Tramo Campero - Cohani

7.4.3.1. Instalaciones Superficiales

7.4.3.1.1. Estación Campero

En estación Campero, se identifica la necesidad de adecuar las trampas de chanco lanzadora y receptora, considerando las dimensiones requeridas para uso de herramienta de inspección instrumentada ILI. Las nuevas tapas de cierre rápido para las trampas de chanco deberán ser de tipo mordaza con estampa U y dispositivo de seguridad.

Así mismo, se requiere una adecuación del layout mecánico actual, para incrementar el espacio entre las trampas lanzadora y receptora. Esta ampliación es necesaria para facilitar el uso de herramientas tanto de limpieza como de instrumentación para realizar inspecciones.


Cada una de estas acciones debe ser ejecutada cumpliendo de las normativas técnicas y estándares de seguridad pertinentes, incluyendo, pero no limitándose a la norma ASME B31.4. Además, se deberán considerar las mejores prácticas de ingeniería y gestión de proyectos para asegurar una ejecución eficiente y efectiva del servicio.

7.4.3.1.1.1. Obras civiles

a) Modificación al manifold

De acuerdo a la Ingeniería Básica y de Detalle a ser desarrollada por la empresa Contratista, se deberán ejecutar las obras civiles, mecánicas y eléctricas que sean necesarias para cumplir con el alcance requerido del presente numeral. A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

Obras civiles

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 76 de 146

- Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, trampas de chancho, con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chancho, instrumentación y otros.
- Se podrán reutilizar soportes previa aprobación de YPFB TR.
- Construcción de dos cámaras ciegas de hormigón armado (espesor 10 cm) con tapa metálica, medidas 1x1x1 m, para trampas de chancho.
- Construcción de un área con grava de canto rodado o chancada de 1" a 1 1/2", espesor 5 cm, área 184 m2.
- Las características técnicas constructivas de los soportes, cámaras ciegas y área con grava se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivos civiles.
- Pintado de obras civiles nuevas y reutilizadas, colores según el ITO.010 de YPFB TR, el costo del pintado se debe incluir en el ítem correspondiente.
- Restauración de áreas, facilidades y elementos afectados por las obras en Estación Campero y el DDV, incluye el pintado respectivo donde aplique. El costo de esta actividad deberá ser considerado en el ítem 3.2.2 Levantamiento y cierre de Preventivas y Plan de Restauración (Campero - Cohani) de la Planilla de Cotización Formato B-1.

Las obras civiles incluirán todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr la correcta materialización de los trabajos de dicha especialidad.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.1.1.1	Soportes para tuberías, válvulas y trampas de chancho.	Global	1
4.2.1.1.1.2	Cámaras ciegas para trampas de chancho	Pieza	2
4.2.1.1.1.3	Área con grava	m2	184

7.4.3.1.1.2. Obras mecánicas

a) Adecuación de Trampas

Conforme a los estándares establecidos en el documento "Requisitos de Dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10, se establece la necesidad de la adecuación de las trampas lanzadora y receptora de un diámetro de 10". Estas trampas una vez adecuadas, deben asegurar la capacidad para llevar a cabo Inspecciones Internas Instrumentadas, garantizando así la integridad y eficiencia operativa del OSSA-2.

La empresa Contratista, adecuará las trampas instalando tapas de cierre rápido tipo mordaza, ampliando la longitud de las trampas. Las trampas deben considerar entre otros elementos drenaje,

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 77 de 146

venteo, línea de ecualización, línea de pateo, línea de recepción, etc. Estas trampas deben cumplir con los criterios de diseño y adecuación estipulados en la fase de ingeniería, considerando los requisitos establecidos en el ASME VIII y ASME B31.4, las tapas de cierre rápido deben estar certificadas con la estampa U, una vez soldadas las trampas de chanco y realizados END, la empresa Contratista deberá realizar las pruebas hidrostática de resistencia y hermeticidad. El proceso de adecuación de las trampas debe ser ejecutado siguiendo las directrices técnicas y operativas predefinidas, con el fin de asegurar una integración óptima en las instalaciones existentes.


A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Las tapas de cierre rápido deberán ser tipo mordaza con estampa U y dispositivo de seguridad.
- Realizar la adecuación (soldadura) de las trampas de chanco conforme lo establecido en el documento "Requisitos de dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10 y normas aplicables.
- Realizar la verificación del 100% de las juntas soldadas mediante END.
- Realizar la Prueba Hidrostática de resistencia y hermeticidad.
- Realizar el arenado y pintado de las trampas de chanco conforme al ITM.072 y al ITM.121 Aplicación de revestimiento para cañerías, colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Las trampas deberán contar con todos sus accesorios de funcionamiento: detector mecánico de Pigs, válvula de alivio térmico con válvula de bloqueo, manómetros de bourdon de 0 a 2.000 Psi, válvulas de aguja de 6.000 psi, válvulas de bola de 3.000 Psi, cuplas, tapones, etc.
- Se podrán reutilizar instrumentación y accesorios ya instalados en las trampas, previa aprobación de YPFB TR.
- Se deberá incluir a cada trampa una placa de acero inoxidable con información relevante de diseño y operación.
- Para el funcionamiento de las trampas se deberán incluir todas las líneas auxiliares necesarias para su operación como ser: drenajes, venteo, líneas de ecualización, líneas de pateo, línea de recepción, alivio térmico, etc.
- Las trampas de chanco deberán ser montadas de manera adecuada en su posición final, con sus válvulas y líneas principales/auxiliares correspondientes para su operación.
- Presentación del Data Book de diseño y construcción de las trampas de chanco conforme al ASME VIII.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.2.2.1	Adecuación de trampas Lanzadora y Receptora	Global	1

b) Modificación al Manifold

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 78 de 146

Se requiere la ampliación del espacio entre las trampas de chanco lanzadora y receptora. Esta ampliación debe cumplir con las especificaciones establecidas en las normas internacionales pertinentes, asegurando así la adecuada operatividad y seguridad de las instalaciones al momento de realizar las operaciones de lanzamiento y recepción de chancos. Para ello la empresa Contratista deberá recorrer el cuello de ganso de 10" del OSSA-2 de uno de los lados en una distancia suficiente para que se pueda ejecutar la inspección instrumentada sin limitaciones de espacio.

La empresa Contratista estará encargada de ejecutar la preparación del sitio y la excavación en la línea de salida del ducto de uno de los lados, para descubrir el OSSA-2 y poder realizar el corte, traslado y soldadura del cuello de ganso en su nueva ubicación.

Todas las juntas involucradas en el proceso de modificación estarán sujetas a inspecciones no destructivas para garantizar su integridad estructural. Adicionalmente, se realizará la Prueba Hidrostática a todos los prefabricados, líneas y válvulas nuevas, para validar su resistencia y hermeticidad. La empresa Contratista deberá considerar un inspector de soldadura Nivel II que realice una verificación permanente de las soldaduras.


Para la protección y conservación de la tubería, se aplicará una capa base de pintura epóxica seguida de una segunda capa de poliuretano. En el caso de tuberías enterradas, se requerirá un revestimiento con epoxy coating para asegurar una protección óptima contra la corrosión y otros factores ambientales.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Excavación y tapado de zanja para traslado del cuello de ganso de 10" del OSSA-2.
- Cortes en frio en el OSSA-2 para traslado del cuello de ganso de 10".
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, al momento de realizar el corte en frio.
- Soldadura de tie-ins para interconexión del cuello de ganso en su nueva ubicación.
- Soldadura de adecuaciones mecánicas en el manifold de la estación.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Prueba Hidrostática a todos los prefabricados y líneas.
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, material aislante en soportes, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.1.2.2	Soldadura	Pulg - diam	340
4.2.1.1.2.3	Ensayos No Destructivos	Pulg - diam	340
4.2.1.1.2.4	Pruebas Hidrostáticas	Global	1

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 79 de 146

4.2.1.1.2.5	Tie-ins	Global	1
4.2.1.1.2.6	Montaje	Global	1
4.2.1.1.2.7	Arenado y pintado (aéreo y enterrado)	Global	1

7.4.3.1.2. Estación Sica Sica

Para estación Sica Sica, se ha identificado la necesidad de implementar mejoras y adecuaciones para habilitar la operación en reversa del ducto. Estas mejoras incluirán la modificación de las trampas de chanco lanzadora y receptora, dándoles la capacidad de realizar inspecciones instrumentadas.

Adicionalmente, se contempla la instalación de nuevas líneas en el punto de llegada del lado de Estación Puquios. Estas líneas deberán conectarse a la succión de las Unidades de bombeo. Asimismo, en el punto de descarga, se instalarán líneas que se conectarán a la línea de descarga del lado Oruro.

Para garantizar una operación segura y eficiente, se integrarán las válvulas y accesorios adecuados en estas instalaciones. Es necesario que todas las mejoras y adecuaciones se realicen conforme a los estándares de seguridad y técnicos establecidos que cumplan todas las normativas aplicables en materia de construcción e instalaciones mecánicas.

Por otro lado, se requiere la integración de la succión y la descarga del sistema OSSA-2 con los ductos PCOLP I y II. Esta integración debe incluir un sistema de medición por placa de orificio y un sistema de control de presión, que garantice la presión y seguridad operacional durante las operaciones de transferencia.


Se requiere la adecuación del sistema de alivios de estación, PCOLP I, PCOLP II y del OSSA-2, que incluye el montaje de un nuevo tanque de alivios en reemplazo del existente y conexiones pertinentes tanto en los puntos de succión como de descarga. Este sistema será clave para mantener la integridad operativa y la seguridad de toda la instalación bajo las nuevas condiciones de operación en reversa. Deberá realizarse la evacuación del contenido del Tanque de alivios actual y trasladarlo a la Refinería Gualberto Villarroel, el Tanque deberá luego ser desmontado en su totalidad y toda la parte mecánica y sus accesorios deberán ser trasladados hasta almacén de YPFB TR en la ciudad de Santa Cruz.

7.4.3.1.2.1. Obras civiles

a) Trabajos en estación y PRM de interconexión al PCOLP I y PCOLP II

De acuerdo a la Ingeniería Básica y de Detalle a ser desarrollada por la empresa Contratista, se deberán ejecutar las obras civiles que sean necesarias para cumplir con el alcance requerido del presente numeral. A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentos, computador de flujo, gabinete del PLC de campo, conduits, tubings, etc. con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i)
- Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.
- Se podrán reutilizar soportes previa aprobación de YPFB TR.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 80 de 146


- Para la instalación del PLC de campo, se deberá construir una cubierta protectora conformada por losa de hormigón armado, estructura metálica, cubierta de calamina trapezoidal No 28.
- Construcción de dos cámaras ciegas de hormigón armado (espesor 10 cm) con rejilla metálica, medidas 1x1x1 m, para trampas de chancho.
- Construcción de tres (3) cámaras de paso eléctricas y de instrumentación (espesor 12 cm) con tapa metálica, medidas 120x120x120 cm, impermeabilizadas, con tapas y parrilla metálica internas, conforme a plano típico adjunto en el ANEXO E-10.
- Ampliación de losa de hormigón armado y bordillo de contención existentes en las áreas de las dos trampas de chancho, espesor de losa 10 cm, dimensiones de bordillo de 10x20 cm, área 35 m².
- Construcción de un área con grava de canto rodado o chancada de 1" a 1 1/2", espesor 5 cm, área 30 m². Las características técnicas constructivas del área con grava se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivas civiles.
- Pintado de obras civiles nuevas y reutilizadas, colores según el ITO.010 de YPFB TR, el costo del pintado se debe incluir en el ítem correspondiente.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.

b) Trabajos en el Sistema de alivios

La empresa Contratista deberá considerar realizar la fundación del tanque tipo anillo con Hormigón Armado, de acuerdo a norma boliviana, en cumplimiento al diseño según la API 650.

Las actividades que se deben considerar en el alcance del presente ítem son las siguientes:


- Fundación de Hormigón Armado para tanque de alivio, que comprende las siguientes actividades:
 - Desmontaje del tanque de alivios existente (TK abulonado).
 - Demolición de acera perimetral y cámara de drenaje del tanque de alivios existente.
 - Sondeo, inspección visual y verificación del suelo debajo del tanque de alivios existente.
 - En caso de que se identifique tierras contaminadas con hidrocarburos, deberán ser excavadas y retiradas del lugar y depositadas en un lugar designado por YPFB TR dentro de estación Sica Sica, colocando geomembrana HDPE como piso y recubrimiento de las tierras contaminadas.
 - Ya sea que se encuentre tierra contaminada o tierra no contaminada debajo del tanque de alivios existente, se deberá considerar el retiro de la tierra, la reposición y compactado con material tipo A-1-a o A-1-b según clasificación AASHTO.
 - Excavación del área para construcción de la fundación de H°A° tipo anillo y base de asentamiento del tanque (parte central).
 - Relleno, nivelación y compactado de toda la superficie excavada. Considerando de manera referencial, el mejoramiento del suelo (cambio de material) en una profundidad de 0,6 m por debajo del nivel de desplante de la fundación de H°A° tipo anillo, en capas de máximo 20 cm de espesor y el sobre ancho de 50 cm a cada lado del anillo. El material mejorado (A-1-a o A-1-b), previo a su aplicación, deberá mezclarse con cemento Portland IP 30 en una proporción de al menos una bolsa de cemento por cada m³.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 81 de 146

- Aplicación del hormigón de limpieza, que consiste en una capa de hormigón de 5 cm de espesor con un sobre ancho de 10 cm a cada lado.
 - Diseño (como parte de la ingeniería de detalle) y construcción de la fundación de H°A° tipo anillo de 210 kg/cm² de resistencia característica mínima, con las dimensiones y especificación de ingeniería de detalle, según recomendaciones API 650, se estima un volumen de H°A° de 15 m³. La parte expuesta tendrá un chamfer de 2,50 cm en todas las esquinas. El anillo de H°A° deben incluir elementos de anclaje.
 - Instalación de pernos de anclaje en la cantidad y de las especificaciones requeridas por la ingeniería de detalle.
 - Ensayos de laboratorio requeridos según ITM.120 de YPFB TR, adjunto en el Anexo E-5.
 - Relleno con arena fina (libre de impurezas) compactada en toda la parte central (al interior de las fundaciones de H°A° tipo anillo), para asentamiento del tanque. Según análisis de ingeniería, se definirá la altura requerida de la capa de arena y la aplicación de grava en el fondo.
 - Instalación de geomembrana HDPE en el área de asentamiento del tanque con un sobre ancho de 1 m respecto a la fundación de H°A° tipo anillo.
 - Construcción de cámara de H°A° para contención de drenaje del tanque, que estará en la parte externa a la fundación tipo anillo.
 - Pintado de la parte expuesta de H°A° y bases en colores conforme al ITO.010, incluido ANEXO E-5.
 - Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem.
 - Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Construcción de acera de H°A° espesor 10 cm, ancho 1 m, área 35 m², alrededor del nuevo tanque de alivios, incluye su pintado. La acera deberá considerar bordillo de 10 cm de ancho y 20 cm de profundidad.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.2.1.1	<i>Soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentos, etc.</i>	Global	1
4.2.1.2.1.2	<i>Cámaras ciegas para trampas de chanco</i>	Pieza	2
4.2.1.2.1.3	<i>Losa de Hormigón Armado con bordillo de contención</i>	m ²	35
4.2.1.2.1.4	<i>Fundación de Hormigón Armado para tanque de alivio</i>	Global	1
4.2.1.2.1.5	<i>Acera de Hormigón Armado con bordillo</i>	m ²	35
4.2.1.2.1.6	<i>Cámaras eléctricas e instrumentación</i>	Pieza	3

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 82 de 146

4.2.1.2.1.7	Construcción de cubierta metálica para PLC de campo	Global	1
4.2.1.2.1.8	Área con grava	m2	30

7.4.3.1.2.2. Obras mecánicas

a) Trabajos en estación para flujo inverso


Adecuación de trampas

Conforme a los estándares establecidos en el documento "Requisitos de Dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10, se establece la necesidad de la adecuación de las trampas de chanco lanzadora y receptora existentes para tubería de diámetro de 10". Estas trampas una vez adecuadas, deben asegurar la capacidad para llevar a cabo Inspecciones Internas Instrumentadas, garantizando así la integridad y eficiencia operativa de las instalaciones.

La empresa Contratista, adecuará las trampas, ampliando la longitud de las mismas. Las trampas deben considerar entre otros elementos drenaje, venteo, línea de ecualización, línea de pateo, línea de recepción, etc. Estas trampas deben cumplir con los criterios de diseño y adecuación estipulados en la fase de ingeniería, considerando los requisitos establecidos en el ASME VIII, las tapas de cierre rápido existentes deberán ser reutilizadas, una vez soldadas las trampas de chanco y realizados END, la empresa Contratista deberá realizar las pruebas hidrostática de resistencia y hermeticidad. El proceso de adecuación de las trampas debe ser ejecutado siguiendo las directrices técnicas y operativas predefinidas, con el fin de asegurar una integración óptima en las instalaciones existentes.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Las tapas de cierre rápido existentes deberán ser reutilizadas, otros accesorios y tuberías podrán ser reutilizadas previa aprobación de YPFB TR.
- Realizar la adecuación (soldadura) de las trampas de chanco conforme lo establecido en el documento "Requisitos de dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10.
- Realizar la verificación del 100% de las juntas soldadas mediante END.
- Realizar la Prueba Hidrostática de resistencia y hermeticidad.
- Realizar el arenado y pintado de las trampas de chanco conforme al ITM.072 y al ITM.121 Aplicación de revestimiento para cañerías.
- Las trampas deberán contar con todos sus accesorios de funcionamiento: detector mecánico de Pigs, válvula de alivio térmico con válvula de bloqueo, manómetros de bourdon de 0 a 2.000 Psi, válvulas de aguja de 6.000 psi, válvulas de bola de 3.000 Psi, cuplas, tapones, etc.
- Se podrán reutilizar instrumentación y accesorios ya instalados en las trampas, previa aprobación de YPFB TR.
- Se deberá incluir a cada trampa una placa de acero inoxidable con información relevante de diseño y operación.
- Para el funcionamiento de las trampas se deberán incluir todas las líneas auxiliares necesarias para su operación como drenajes, venteo, líneas de ecualización, líneas de pateo, línea de recepción, alivio térmico, etc.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 83 de 146

- Las trampas de chanco deberán ser montadas de manera adecuada en su posición final, con sus válvulas y líneas principales/auxiliares correspondientes para su operación.
- Realizar un informe detallado sobre el proceso de adecuación, construcción, instalación y pruebas de funcionamiento.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.

Manifold Estación

El manifold existente, diseñado para la operación en serie de las unidades de bombeo, debe ser modificado para permitir el flujo en sentido contrario. Esta modificación se debe realizar mediante adecuaciones en las líneas existentes de succión, descarga, auxiliares y de interconexiones a las trampas de chanco, así como la construcción de nuevas líneas. Como referencia se adjunta en el ANEXO E-7, el plano PI&D conceptual y el plano mecánico conceptual.

La modificación del manifold debe ser concebida de manera que se tengan nuevas líneas de succión y descarga instaladas que eviten mover la disposición de las unidades de bombeo como los elementos secundarios, como filtros, válvulas, sistema de medición, etc. Esto se logrará mediante la instalación de válvulas que permitan la apertura y cierre según sea necesario para las operaciones.


El sistema de medición actual que se tiene mediante placa de orificio deberá ser reubicado en las nuevas líneas que se instalaran para poder realizar la medición tanto en el escenario de paso directo hacia Cochabamba como en el escenario de operación de las unidades de bombeo.

Las líneas nuevas y las adecuaciones a realizar a las líneas existentes, deben ser construidas de acuerdo a la Ingeniería Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR.

Todas las actividades relacionadas con las modificaciones del manifold y la incorporación de nuevas líneas deben cumplir con las normativas y estándares aplicables en la industria petrolera.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Se deberán realizar cortes en frío en el Manifold de estación y en la llegada/salida del OSSA-2.
- Recuperación de producto remanente en las tuberías, al momento de realizar los cortes en frío.
- Excavación y tapado de zanjas para construcción de nuevas líneas y ajustes de líneas existentes.
- Soldadura de tie-ins para interconexiones.
- Soldadura de nuevas líneas y adecuaciones de líneas existentes.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Pruebas Hidrostáticas tanto a las nuevas líneas, como a las líneas existentes a las cuales se realizaron adecuaciones.
- Pruebas Hidrostáticas de cuerpo y sellos a las válvulas nuevas, a partir de 1", según código aplicable.
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, trampas de chanco, juntas dieléctricas, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 84 de 146

- Aplicación de protección catódica a los tramos de tuberías enterradas e instalación de test point en tramos mayores a 100 m.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado del manifold de estación, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

b) Trabajos de interconexión y PRM al PCOLP I y PCOLP II

Válvula de Control de presión

Se requiere la implementación de una derivación que se conecte desde la succión y descarga del sistema OSSA-2 hacia los sistemas PCOLP I y II, que incorporará, como elemento central, una válvula de control de presión del tipo electroneumático con transmisor de posición y transmisores de presión y temperatura. Dicha válvula tendrá la función de regular y mantener la presión de operación dentro de los parámetros definidos por los requerimientos operativos aguas abajo. Además, es necesario que la válvula sea operable remotamente desde la sala de control. Deberá considerarse que la válvula de control tenga un bypass para realizar mantenimientos y se tenga operación con una válvula manual tipo globo, como una segunda opción de operación. Así mismo la empresa Contratista deberá construir la línea de 1" SCH 80 desde la matriz de distribución de power gas de la estación.

Se debe realizar la instalación de válvulas de bloqueo y/o check en puntos estratégicos, de acuerdo a la Ingeniería de Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR.

Todas las instalaciones y equipos deberán cumplir con los estándares técnicos y de seguridad vigentes en la industria petrolera.

Sistema de medición


Se requiere implementar un sistema de medición operativo de placa de orificio, con su respectivo MVS, RTD y computador de flujo, que se instalará de acuerdo a la Ingeniería de Básica y de Detalle a ser elaborada por la empresa Contratista y aprobada por YPFB TR. La funcionalidad principal de este sistema es la capacidad de medir el flujo del hidrocarburo que se transfiere del OSSA-2 al PCOLP I o al PCOLP II.

Además, es necesario que el sistema de medición esté dotado de la tecnología necesaria para transmitir datos en tiempo real a la sala de control mediante un PLC de campo y fibra óptica. Esto permitirá un monitoreo constante y detallado.

El sistema de placa de orificio que actualmente está instalado en la estación deberá ser trasladado a su nueva posición para que pueda medir el flujo que pasa a la siguiente estación mediante paso directo.

Conexiones

La conexión deberá realizarse desde la succión y descarga del sistema OSSA-2 que luego del paso del flujo por el sistema de medición y el sistema de regulación deberá realizarse la conexión de la línea a

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 85 de 146

ambos ductos PCOLP I y PCOLP II, considerar que deben instalarse todas las válvulas necesarias de bloqueo y checks para evitar el flujo en reversa.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Se deberán realizar cortes en frío en la llegada/salida del OSSA-2 y en los ductos PCOLP I y PCOLP II.
- Recuperación de producto remanente en las tuberías, al momento de realizar los cortes en frío.
- Excavación y tapado de zanjas que sean necesarias para la construcción de líneas y PRM.
- Soldadura de tie-ins para interconexiones.
- Soldadura de nuevas líneas y PRM.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Pruebas Hidrostáticas tanto a las nuevas líneas, como al PRM.
- Pruebas Hidrostáticas de cuerpo y sellos a las válvulas nuevas, a partir de 1", según código aplicable.
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, PRM, juntas dieléctricas, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado del manifold de estación, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

c) Trabajos en el Sistema de alivios

Sistema de alivios

Se requiere adecuar el sistema de alivios actual instalado, tanto en la succión como en la descarga, el sistema de alivio, así como el pozo slop deberá estar integrado con el nuevo tanque de alivio, la configuración debe permitir una gestión de presión óptima y una respuesta rápida en situaciones de emergencia.


Es necesario realizar un análisis de las nuevas condiciones de operación y verificar que en ningún punto del manifold se puedan generar sobre presiones ya sean por dilatación térmica o en condiciones de operación, por lo que se deberá realizar un análisis de los lugares donde se podrá tener dichas condiciones adversas y considerar mitigarlas.

En el sistema de alivio de la descarga se deberá considerar colocar un sistema de alivio manual en caso de que personal de operaciones requiera realizar trabajos de mantenimiento aguas abajo de la estación.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

1) Intercambio de válvulas de alivio succión y descarga

- Verificar las características de las válvulas de alivio que requieren de traslado.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 86 de 146

- Verificar la compatibilidad de los nuevos sets de presión del sistema con la capacidad de alivio de las válvulas.
- Se deberá considerar trasladar las válvulas de alivio de la succión a la descarga y viceversa.
- Se deberán calibrar todos los sistemas de alivio que sean afectados, ya sea por reubicación o instalación de nuevos sistemas de alivio.

2) Alivio de nuevas instalaciones (manifold de estación)

- Se deberá instalar sistemas de alivio en las nuevas facilidades instaladas de manera tal que no puedan generar sobrepresiones cuando el sistema se encuentre sin operación.
- Se deberán calibrar todos los sistemas de alivio que sean afectados, ya sea por reubicación o instalación de nuevos sistemas de alivio.

3) Alivio en el PRM al PCOLP I y PCOLP II

- Se deberá instalar sistema de alivio en el PRM de interconexión al PCOLP I y PCOLP II, de manera tal que no puedan generar sobre presiones cuando el sistema se encuentre sin operación, aliviando aguas abajo.
- Se deberán calibrar el sistema de alivio a ser instalado.


4) Alivio manual aguas abajo de la estación

- Realizar la instalación de sistema de alivio manual en caso de que se requiera realizar mantenimiento en el OSSA-2 aguas abajo de la estación.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Se deberán realizar cortes en frío en las tuberías que se requieren.
- Recuperación de producto remanente en las tuberías, al momento de realizar los cortes en frío.
- Excavación y tapado de zanjas que sean necesarias para la construcción de líneas de alivio.
- Soldadura de tie-ins para interconexiones de las líneas de alivio.
- Soldadura de nuevas líneas de alivio.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Pruebas Hidrostáticas a todas las nuevas líneas construidas.
- Pruebas Hidrostáticas de cuerpo y sellos a las válvulas nuevas, a partir de 1", según código aplicable.
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, juntas dieléctricas, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Aplicación de protección catódica a los tramos de tuberías enterradas e instalación de test point en tramos mayores a 100 m.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado del manifold de estación, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

Tanque de alivios

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 87 de 146

La empresa Contratista será responsable del diseño, construcción y montaje de un tanque cilíndrico vertical tipo soldado de techo fijo para almacenamiento de hidrocarburos, conforme a la normativa API 650. La capacidad nominal del tanque será de 3,000 BBL, para almacenar hidrocarburos refinados y su ubicación de montaje será en la estación Sica Sica, en reemplazo del tanque de alivios actual en la misma ubicación.

Dentro la etapa de diseño la empresa Contratista deberá considerar instalar una escalera helicoidal, con barandas de seguridad, tanto en la parte perimetral superior del tanque como en la escalera, entrada de hombre lateral y superior, escotilla de medición, sistema de purga y drenaje, conexiones para entrada y salida de producto, válvula de presión vacío. La empresa Contratista deberá tener toda la ingeniería constructiva aprobada por escrito por YPFB TR para poder iniciar la construcción del tanque, como ser planos aprobados para construcción y procedimientos constructivos. Deberá considerar un sobre espesor por corrosión de 1,5mm como mínimo para las placas envolventes (cuerpo) y fondo (piso).

La empresa Contratista será responsable de proporcionar todos los materiales y consumibles requeridos. Se utilizarán equipos como cilindradora, plasma, plegadora, equipo de soldadura y otros equipos que sean necesarios sin costo adicional para YPFB TR. La mano de obra empleada deberá ser calificada para garantizar la calidad en la construcción del tanque.


La empresa Contratista deberá realizar el diseño y la construcción del Tanque cumpliendo los requerimientos de la norma API 650, realizando todas las soldaduras, ensayos END y las pruebas rigurosas antes y durante la construcción para garantizar la correcta implementación y operatividad del tanque.

La empresa Contratista deberá realizar el montaje del tanque en su posición final en estación Sica Sica, los procedimientos de montaje y soldadura deberán cumplir la API 650, para su montaje final la empresa Contratista deberá tener construido previamente la fundación de H°A° del tanque. Deberá montar todos los accesorios necesarios para una correcta operación, como sistema de alivio, sistema de medición tanto local como remoto, se deberá realizar el arenado y pintado interno y externo del tanque (envolvente, fondo, techo), con una capa de pintura epóxica seguida de una capa protectora de poliuretano, conforme al ITM.072 y al ITM.121, incluyendo logo de la empresa, capacidad del tanque, rombo NFPA según normativa y requerimiento de YPFB TR.

La empresa Contratista deberá realizar la Prueba Hidrostática, pruebas de detección de fugas del tanque, medición de asentamiento, prueba de campana de vacío, y otras que se requieran conforme a la API 650. Se deberá instalar un sistema de medición local de nivel tipo Varec y un sistema de medición de nivel tipo radar para una medición remota en el HMI de sala de control, deberá configurar en el HMI las alarmas de alto nivel, muy alto nivel y bajo nivel, así como un sistema de alivio en tanque con válvula de presión vacío. La empresa Contratista deberá conectar el nuevo tanque de alivios al sistema de protección catódica de la estación, instalar un test point y realizar las pruebas de medición necesarias.

El nuevo tanque instalado deberá tener conexión a todos los sistemas de la estación que operativamente sean necesarios, como ser los drenajes del tanque hacia la pileta API, etc.

La empresa Contratista deberá realizar la evacuación del contenido del Tanque de alivios actual y trasladarlo a la Refinería Gualberto Villarroel, el Tanque deberá luego ser desmontado en su totalidad y toda la parte mecánica y sus accesorios deberán ser trasladados hasta almacén de YPFB TR en la ciudad de Santa Cruz.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 88 de 146

La empresa Contratista deberá generar y entregar toda la documentación necesaria, incluyendo certificados de materiales, calificaciones de procedimientos y soldadores, reportes de ensayos, planos as-built, y cualquier otro documento relevante como especifica la API 650 para conformar el Data Book del tanque.


A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Recuperación de producto del tanque de alivios actual y transporte a la Refinería Gualberto Villarroel en la ciudad de Cochabamba para su disposición.
- Desmontaje del tanque de alivio actual (abulonado).
- Soldadura de tie-ins e interconexiones de las líneas de entrada y salida.
- Soldadura del tanque de alivios.
- Ensayos END de las juntas soldadas conforme a API 650.
- Montaje del tanque de alivios, válvulas e instrumentos.
- Prueba Hidrostáticas del tanque de alivios y válvulas.
- Pruebas de fugas, de campana al vacío y otras que se requiera conforme a la API 650.
- Arenado y pintado del tanque interno y externo (envolvente, fondo, techo), tuberías, válvulas y accesorios, conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Instalación de juntas dieléctricas y aplicación de protección catódica al tanque de alivios, instalación de un test point.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación, pintado del logo de la empresa, capacidad del tanque, rombo NFPA según normativa y requerimiento de YPFB TR
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros y materiales de descarte.
- Devolución del tanque de alivios desmontado, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.
- Presentación del Data Book de diseño y construcción del tanque de alivios conforme a la API 650.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

Los costos de las actividades indicadas en el numeral 7.4.3.1.2.2. (incisos a, b y c) anteriormente descritas y que no se encuentran listadas en la tabla a continuación, deberán ser considerados en el ítem 4.2.1.2.2.8 “Actividades complementarias” de la siguiente tabla:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.2.2.1	Adecuación de trampas Lanzadora y Receptora	Global	1
Manifold estación, interconexión y PRM al PCOLP I y PCOLP II, sistema de alivios			
4.2.1.2.2.2	Soldadura	Pulg - diam	1700

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 89 de 146

4.2.1.2.2.3	Ensayos No Destructivos	Pulg - diam	1700
4.2.1.2.2.4	Arenado y pintado (aéreo y enterrado)	Global	1
4.2.1.2.2.5	Pruebas Hidrostáticas de líneas y válvulas	Global	1
4.2.1.2.2.6	Tie-ins	Global	1
4.2.1.2.2.7	Montaje	Global	1
4.2.1.2.2.8	Actividades complementarias	Global	1
Tanque de alivios			
4.2.1.2.2.9	Construcción de tanque de alivios	Global	1

7.4.3.1.2.3. Obras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación

a) Trabajos en Estación y en el PRM al PCOLP I y PCOLP II

Válvula de Control


La válvula de control deberá realizar la regulación de la presión aguas abajo, manteniendo la presión constante según sea colocado el set point desde sala control. La válvula de control deberá incluir su transmisor de posición. Así mismo como parte del alcance del presente ítem, se deberá instalar dos transmisores de presión (PIT) y un transmisor de temperatura (TIT).

Las señales serán concentradas en un PLC de campo y enviadas mediante fibra óptica al gabinete de comunicación/scada, ubicada en sala de control.

El PLC de campo deberá ser instalado en un gabinete NEMA 4, IP 65, apto para uso en Zonas Clase I Div 2, con sus respectivas borneras, protector por sobretensión, barra de cobre para aterramiento de instrumentación, soporte metálico y cubierta, el PLC deberá incorporar un conversor de medios a fibra óptica (RJ 45 a FO), cercano al PRM, de manera que la comunicación al gabinete de comunicación/scada ubicada en sala de control se realice mediante fibra óptica.

La válvula de control y los transmisores anteriormente mencionados deberán ser conectados a la malla de aterramiento de instrumentación de la estación, para lo cual se deberá realizar el tendido de un cable de aterramiento desde la barra de aterramiento de instrumentación ubicada en el gabinete de PLC en sala de control hasta el gabinete del PLC de campo donde se deberá instalar una barra de aterramiento de instrumentación, en la cual se conectarán la válvula de control y los transmisores. Los soportes metálicos del gabinete del PLC de campo y de los transmisores deberán ser conectados a la malla de aterramiento general de la estación en el punto más próximo.

La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexión de las señales de instrumentación, alimentación de energía 24 VDC y de comunicación.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 90 de 146

El tendido de conduits, cableado y conexonado para el suministro de energía 24 VDC deberá ser realizado desde el banco de baterías existente en la estación, mismo que está ubicado en el taller colindante de la sala de generadores.

Así mismo deberá realizar la calibración de los transmisores, configuración y calibración de la válvula de control, pruebas de operación y puesta en marcha.

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC de campo y en el PLC de estación para asegurar que las señales de la válvula de control, del medidor y de los transmisores estén completamente integradas y funcionales, con modo de operación automático y manual de la válvula de control, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estación Sica Sica, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará su integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar las pruebas de operación (remota) de la válvula de control.

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable de los transmisores anteriormente mencionados y del actuador de la válvula de control desde la línea de 1" SCH 80 de suministro de power gas, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.

Sistema de medición

La empresa Contratista deberá realizar la instalación del nuevo medidor tipo placa de orificio, del transmisor de presión estática y diferencial (MVS), del sensor de temperatura (TE) y del PLC de campo.


El transmisor MVS deberá ser de la marca Dynamic Flow modelo SFL, mismo que deberá ser configurado y habilitado como computador de flujo.

El nuevo transmisor MVS deberá ser conectado al PLC de campo mediante comunicación RS-485, así mismo el transmisor MVS del medidor placa de orificio existente deberá ser conectado al PLC de campo mediante comunicación RS-485.

El PLC de campo deberá ser instalado en un gabinete NEMA 4, IP 65, apto para uso en Zonas Clase I Div 2, con su respectivo soporte metálico y cubierta, el PLC deberá incorporar un conversor de medios a fibra óptica (RJ 45 a FO), cercano al PRM, de manera que la comunicación al gabinete de comunicación/scada ubicada en sala de control se realice mediante fibra óptica.

El transmisor MVS anteriormente mencionado deberá ser conectado a la malla de aterramiento de instrumentación de la estación, para lo cual se deberá realizar el tendido de un cable de aterramiento desde la barra de aterramiento de instrumentación ubicada en el gabinete de PLC en sala de control hasta el gabinete del PLC de campo donde se deberá instalar una barra de aterramiento de instrumentación, en la cual se conectará el MVS. Los soportes metálicos del gabinete del PLC de campo y del MVS deberán ser conectados a la malla de aterramiento general de la estación en el punto más próximo.

La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexonado de las señales de instrumentación, alimentación de energía 24 VDC y de comunicación.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 91 de 146

El tendido de conduits, cableado y conexonado para el suministro de energía 24 VDC deberá ser realizado desde el banco de baterías existente en la estación, mismo que está ubicado en el taller colindante de la sala de generadores.

Así mismo deberá realizar la calibración y configuración del medidor placa de orificio, del transmisor MVS y su sensor de temperatura, pruebas de operación y puesta en marcha.

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC de campo y en el PLC de estación para asegurar que las señales de la válvula de control, del medidor y de los transmisores estén completamente integradas y funcionales, con modo de operación automático y manual de la válvula de control, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estación Sica Sica, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará su integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar las pruebas de operación (remota).

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable del medidor y de los transmisores anteriormente mencionados, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.

Trabajos en Estación

La empresa Contratista deberá realizar el traslado e instalación en sus nuevas ubicaciones de los siguientes instrumentos y medidor existentes: 2 transmisores de presión, 2 transmisores de temperatura y el medidor placa de orificio con su instrumentación respectiva (MVS, RTD).


La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexonado de las señales de instrumentación, alimentación de energía 24 VDC y de comunicación.

El tendido de conduits, cableado y conexonado para el suministro de energía 24 VDC deberá ser realizado desde el banco de baterías existente en la estación, mismo que está ubicado en el taller colindante de la sala de generadores.

Así mismo deberá realizar la calibración y configuración del medidor placa de orificio, del transmisor MVS y su sensor de temperatura, pruebas de operación y puesta en marcha. El transmisor MVS existente de la marca Dynamic Flow, deberá ser habilitado como computador de flujo (tal como opera actualmente) en su nueva ubicación y conectado mediante cable de comunicación al PLC de campo (Schneider M220).

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC de campo y en el PLC de estación para asegurar que las señales del medidor y de los transmisores reubicados estén completamente integradas y funcionales, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estación Sica Sica, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará su integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar las pruebas de operación (remota).

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable del medidor y de los transmisores anteriormente mencionados, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 92 de 146

b) Sistema de alivios

Tanque de alivios

La empresa Contratista deberá instalar el medidor local de nivel tipo Varec y el medidor de nivel tipo radar, lo cual implica realizar las siguientes actividades:

- Tendido de conduits, cableado y conexionado de las señales del medidor tipo radar, alimentación de energía 24 VDC y de comunicación, hasta el gabinete de PLC ubicado en sala de control.
- Conexionado a la malla de aterramiento de instrumentación de la estación, para lo cual se deberá instalar un cable de aterramiento desde el medidor de nivel tipo radar hasta la barra de aterramiento e instrumentación ubicada en gabinete de PLC en la sala de control.
- Calibración del medidor de nivel local tipo Varec.
- Calibración del medidor de nivel tipo radar.
- Integración de señales al PLC de estación, configuración de las alarmas por alto y bajo nivel.

La empresa Contratista deberá instalar el aterramiento del nuevo tanque de alivios y conectarlo a la malla de aterramiento general de la estación en el punto más próximo.


Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.2.3.1	Obras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación.	Global	1

7.4.3.1.3. Villa Esteban Arce

En la proximidad a localidad de Villa Esteban Arce, en el KP 183+335 el oleoducto OSSA-2 cambia de diámetro de 12" a 10", en este sitio se requiere la instalación de trampas de chanco lanzadora de 12" y receptora de 10", conforme a los estándares establecidos en el documento "Requisitos de Dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10. Las nuevas instalaciones deben cumplir con la Norma ASME B31.4, con todos los accesorios que requieren para una operación correcta y segura.

Las trampas lanzadora y receptora requeridas, deberán ser proporcionados por la empresa Contratista, en base a los diseños que se desarrollen durante la Ingeniería Básica y de Detalle y el documento anteriormente mencionado. Para el montaje en sitio de las trampas de chanco se deberá realizar los cortes en frío en el OSSA-2, soldadura de cuellos de ganso y manifold de tuberías, ensayos END, pruebas hidrostáticas, arenado pintado, montaje de tuberías y válvulas, instalación de soportes, etc.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 93 de 146

Como parte del alcance la empresa Contratista deberá construir un corralito con malla olímpica (con aterramiento), portón de ingreso vehicular, perfilado, nivelación y compactado del terreno, piso con losa de hormigón armado.

7.4.3.1.3.1. Obras Civiles

Soportes

Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, trampas de chanco, etc. con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.

Construcción de corralito

La empresa Contratista deberá construir un corralito con malla olímpica y portón de ingreso vehicular, considerando las dimensiones de 30 m por 8 m. Las características técnicas constructivas del enmallado, portón vehicular, losa de piso del corralito se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivos civiles.

Construcción de cámaras ciegas


La empresa Contratista deberá construir dos cámaras ciegas para las trampas de chanco, considerado las dimensiones de 1x1x1 m. Las características técnicas constructivas de las cámaras ciegas para las trampas de chanco se establecen en el numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivos civiles.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.3.1.1	Soportes de tuberías, válvulas, trampas de chanco	Global	1
4.2.1.3.1.2	Cámaras ciegas para trampas de chanco	Pieza	2
4.2.1.3.1.3	Losa de hormigón armado	m2	240
4.2.1.3.1.4	Malla Perimetral y portón de ingreso vehicular	mL	76

7.4.3.1.3.2. Obras mecánicas

a) Construcción de trampas

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 94 de 146

La empresa Contratista deberá realizar el diseño de las trampas de chanco lanzadora (de 12") y receptora (de 10"), como parte integral de la etapa de desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle y conforme a los estándares establecidos en el documento "Requisitos de Dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10 y al ASME B31.4, deben asegurar la capacidad para llevar a cabo Inspecciones Internas Instrumentadas, garantizando así la integridad y eficiencia operativa del OSSA-2.

Es necesario que una de las trampas sea diseñada y construida para tubería de diámetro de 10 pulgadas, mientras que la otra trampa deberá ser diseñada y construida para tubería de diámetro de 12 pulgadas. Las trampas deben considerar entre otros elementos drenaje, venteo, línea de ecualización, línea de pateo, línea de recepción, etc. Además, es fundamental que las presiones de operación de estas trampas estén diseñadas para un MOP de 1.440 Psi.

Se deben considerar tapas de cierre rápido del tipo mordaza y con dispositivo de seguridad, las tapas deberán estar certificadas con estampa U, así mismo se debe considerar detector mecánico de paso de chanco (pig signal), válvulas de alivio térmico, manómetros y sistemas completos de drenaje, venteo, purga y ecualización con sus respectivas válvulas. La empresa Contratista deberá tener toda la ingeniería constructiva aprobada por escrito por YPFB TR para poder iniciar la construcción de las trampas lanzadora y receptora, como ser planos aprobados para construcción y procedimientos constructivos.


La empresa Contratista será responsable de proporcionar todos los materiales y consumibles requeridos. Se utilizarán equipos como equipo de soldadora, grúa, otros equipos, sin costo para YPFB TR. La mano de obra empleada deberá ser calificada para garantizar la calidad en la construcción de la trampa.

La empresa Contratista deberá realizar la construcción de la trampa lanzadora y receptora, en base a las normas ASME B31.4 y ASME VIII, para garantizar la correcta implementación y operatividad de las trampas.

La empresa Contratista deberá realizar el montaje de las trampas lanzadora y receptora en Villa Esteban Arce, para ello se deberá realizar el perfilado y nivelado del terreno. En cuanto a la protección superficial, las trampas deberán ser arenadas y pintadas con una primera capa de pintura epóxica seguida de una segunda capa de poliuretano, conforme al ITM.072 y al ITM.121, colores de acuerdo a lo establecido en el ITO.010 de YPFB TR.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Las tapas de cierre rápido deberán ser tipo mordaza con estampa U y dispositivo de seguridad.
- Realizar la construcción (soldadura) de las trampas de chanco conforme lo establecido en el documento "Requisitos de dimensiones según ILI" adjunto en el ANEXO E-10 y normas aplicables.
- Realizar la verificación del 100% de las juntas soldadas mediante END.
- Realizar la Prueba Hidrostática de resistencia y hermeticidad.
- Realizar el arenado y pintado de las trampas de chanco conforme al ITM.072 y al ITM.121 Aplicación de revestimiento para cañerías, colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Las trampas deberán contar con todos sus accesorios de funcionamiento: detector mecánico de Pigs, válvula de alivio térmico con válvula de bloqueo, manómetros de bourdon de 0 a 2.000 Psi, válvulas de aguja de 6.000 psi, válvulas de bola de 3.000 Psi, cuplas, tapones, etc.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 95 de 146

- Se deberá incluir a cada trampa una placa de acero inoxidable con información relevante de diseño y operación.
- Para el funcionamiento de las trampas se deberán incluir todas las líneas auxiliares necesarias para su operación como ser: drenajes, venteo, líneas de equalización, líneas de pateo, línea de recepción, alivio térmico, etc.
- Las trampas de chanco deberán ser montadas de manera adecuada en su posición final, con sus válvulas y líneas principales/auxiliares correspondientes para su operación.
- Presentación del Data Book de diseño y construcción de las trampas de chanco conforme al ASME VIII.

b) Construcción de manifold

El diseño del manifold debe realizarse durante la fase de Ingeniería Básica y de Detalle. Este deberá cumplir con especificaciones técnicas establecidas en las normas internacionales como la ASME, API y NACE, así como recomendaciones de YPFB TR, deberá tener dimensiones adecuadas para facilitar su manejo y operatividad durante las operaciones de campo y configuración para la integración efectiva de las trampas lanzadora y receptora.

La empresa Contratista será la responsable de realizar la selección de materiales y deberán ser aprobados por YPFB TR previo a la compra de materiales. La empresa Contratista deberá incluir un plan detallado para la adquisición de materiales y equipamiento considerando proveedores, certificaciones y plazos de entrega.


Para realizar la construcción del manifold, la empresa Contratista deberá entregar los procedimientos de construcción, incluyendo de soldadura, montaje y pruebas, se deberá establecer un programa de control de calidad durante la construcción, incluyendo inspecciones y pruebas no destructivas.

La empresa Contratista será responsable de realizar la intervención en el ducto OSSA-2 para efectuar los tie-ins necesarios. Durante esta operación la empresa Contratista, deberá considerar la presencia de remanentes de hidrocarburos en el ducto. Se requiere la implementación de un sistema de contención provisional efectivo durante todo el período de intervención.

La empresa Contratista deberá soldar cuellos de ganso en ambos extremos del sistema con sus respectivas válvulas de bloqueo, para permitir ajustes en la ubicación final de las trampas lanzadora y receptora, en caso de ser necesario.

Tanto el manifold como las válvulas asociadas deberán ser certificados mediante pruebas hidrostáticas de cuerpo y sellos según código aplicable, garantizando su integridad y funcionamiento adecuado bajo las condiciones operativas previstas. Las pruebas Hidrostáticas deberán ser realizadas por separados las válvulas de los spools.

Todas las tuberías, válvulas (excepto arenado) y accesorios deberán ser arenadas y pintadas (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR., además deberá contar con toda la señalización correspondiente para el área y tuberías, letreros necesarios, indicando el nombre del lugar KP en tamaño suficiente para que pueda ser visto a una

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 96 de 146

distancia de 20 metros, deberá considerarse un segundo letrero de seguridad grande indicando el uso de EPP en el lugar, además de toda la señalética conforme a las especificaciones del RAL de YPFB TR.

La empresa Contratista será responsable del montaje completo de todas las válvulas, tuberías y accesorios necesarios, incluyendo las trampas lanzadora y receptora.


A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Excavación y tapado de zanjas para soldadura de cuellos de ganso de 10" y 12" en el OSSA-2.
- Cortes en frio en el OSSA-2 para soldadura de cuellos de ganso de 10" y 12".
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, al momento de realizar los cortes en frio.
- Soldadura de tie-ins para interconexión de los cuellos de ganso.
- Soldadura del manifold de tuberías.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Prueba Hidrostáticas a todos los prefabricados y líneas que comprenden el manifold.
- Prueba Hidrostáticas de cuerpo y sellos de todas las válvulas de diámetro igual o mayor a 1"
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, accesorios, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación, progresiva del OSSA-2.
- Instalación de un letrero con la identificación de la locación y su progresiva, instalación de un letrero de seguridad "Uso de EPP".
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado del OSSA-2, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

Los costos de las actividades indicadas en el numeral 7.4.3.1.3.2. (incisos a y b) anteriormente descritas y que no se encuentran listadas en la tabla a continuación, deberán ser considerados en el ítem 4.2.1.2.2.8 "Actividades complementarias" de la siguiente tabla:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.3.2.1	Soldadura	Pulg - diam	420
4.2.1.3.2.2	Ensayos No Destructivos	Pulg - diam	420
4.2.1.3.2.3	Arenado y pintado (aéreo y enterrado)	Global	1
4.2.1.3.2.4	Pruebas Hidrostáticas de líneas y de válvulas	Global	1
4.2.1.3.2.5	Tie-ins	Global	1

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 97 de 146

4.2.1.3.2.6	Montaje	Global	1
4.2.1.3.2.7	Construcción de cuellos de ganso	Pieza	2
4.2.1.3.2.8	Construcción y montaje de trampas Lanzadora y Receptora	Pieza	2
4.2.1.3.2.9	Actividades complementarias	Global	1

7.4.3.1.4. Manifold de Cohani

En el manifold de Cohani, la empresa Contratista deberá realizar la conexión del OSSA-2 de 12", que actualmente termina en un CAP de un lado y una brida ciega del otro lado. Deberá realizar la instalación de una válvula SDV de 6" con actuador electrohidráulico (24 VDC), una válvula de control de presión con actuador electrohidráulico (220 VAC) y dos transmisores de presión (PIT) en la derivación a la línea de 6" que conecta Cohani con la Estacion Oruro.

Se deberá aislar adecuadamente el sistema para permitir tanto continuar el bombeo por el OSSA-2 y re-direccionar parcialmente del flujo que proviene de Sica Sica y llevarlo hacia Estacion Oruro, manteniendo una presión constante en el sistema.

La válvula SDV y la de control deberán estar equipadas con sistemas de comunicación para su operación remota desde la Estacion Oruro o desde Sala de Control en Santa Cruz, proporcionando transmisión de datos en tiempo real, para lo cual se deberá instalar un PLC de campo en el shelter existente, al cual se deberán cablear las señales, así mismo desde el banco de baterías existente se deberá realizar el cableado de 24 VDC y desde el tablero existente de la red pública realizar el cableado de 220 VAC. Así mismo se deberá instalar una malla de aterramiento de instrumentación.

Todos los elementos existentes que no sean necesarios para el funcionamiento del sistema, deberán ser aislados o retirados, de acuerdo a los planos y documentos que se desarrollen en la Ingeniería Básica y de Detalle.


7.4.3.1.4.1. Obras Civiles

Soportes

Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, instrumentos, conduits, tubings, etc. con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chancho, instrumentación y otros.

Todo el proceso de construcción y montaje deberá llevarse a cabo siguiendo los estándares de seguridad y calidad pertinentes.

Corralito y malla

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 98 de 146

No se realizarán trabajos en el corralito, malla perimetral y piso, debido a que futuros cambios, mejoras serán realizados por otro proyecto.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.4.1.1	Soportes para tuberías, válvulas, instrumentos, etc.	Global	1

7.4.3.1.4.2. Obras Mecánicas

a) Interconexión tie-ins al OSSA-2

La empresa Contratista deberá completar con un niple de 12" la conexión en el oleoducto OSSA-2 de 12", actualmente se encuentra cortado y presenta un cap en uno de sus extremos y una brida ciega en el otro extremo. La conexión deberá realizarse con especial atención a la posible presencia de remanentes de hidrocarburos en el ducto. El niple que se suelde en la conexión deberá contar con Prueba Hidrostática aprobada por la ANH. La empresa Contratista deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la ANH para llevar a cabo esta prueba de manera segura y efectiva. Una vez soldado el niple de 12" se requerirá la verificación de la integridad de la soldadura de los "tie-ins" mediante ensayos END. Estas técnicas de Ensayos No Destructivos deben llevarse a cabo de acuerdo a las normas y procedimientos aplicables, los resultados deben ser documentados y reportados de manera adecuada.


El niple y la conexión deberán ser arenados y pintados de acuerdo con las especificaciones establecidas en el ITM.072, ITM.121 y colores conforme al instructivo ITO.010 de YPFB TR. Se aplicará una capa de pintura epóxica seguida de una capa de pintura de poliuretano. La empresa Contratista debe garantizar que el proceso de pintado se realice de manera uniforme y conforme a las normativas establecidas.

b) Instalación Válvula SDV

La empresa Contratista deberá realizar la instalación de una válvula SDV de 6" ANSI 600 RF aguas abajo de la línea de derivación de 6" existente (superficial) que conecta el OSSA-2 con el ducto de 6" existente que conecta Cohani con Oruro.

Para la instalación de la válvula SDV, será necesario realizar un corte en frío en la línea de derivación de 6", considerando que el ducto tiene remanentes de hidrocarburos, es necesario implementar medidas de retención de vapores y talvez líquidos para evitar cualquier riesgo ambiental o de seguridad.

A partir del punto donde se realizará el corte en frío se deberá construir un puente de regulación de presión de 6" con bypass de 4" y sus respectivas válvulas de bloqueo, dicho puente de regulación será

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 99 de 146

una instalación superficial ubicada en paralelo a los ductos que actualmente pasan por el manifold Cohani.

La válvula SDV de 6" ANSI 600 RF deberá ser instalada al inicio del puente de regulación de presión, el cual deberá contar con juntas dieléctricas aguas arriba y aguas abajo.

Todas las soldaduras realizadas deberán ser inspeccionadas y verificadas, mediante Ensayos No Destructivos, como gammagrafía o UT, para asegurar la integridad y seguridad de las uniones soldadas.

Todos los prefabricados y líneas deberán ser sometidos a pruebas hidrostáticas, así mismo todas las válvulas deberán ser certificadas mediante pruebas hidrostáticas de cuerpo y sello según código aplicable.

Las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser arenados y pintados de acuerdo con las especificaciones establecidas en el ITM.072, ITM.121 y colores conforme al instructivo ITO.010 de YPFB TR. Se aplicará una capa de pintura epóxica seguida de una capa de pintura de poliuretano. La empresa Contratista debe garantizar que el proceso de pintado se realice de manera uniforme y conforme a las normativas establecidas.

c) Instalación Válvula Control

La empresa Contratista deberá construir un puente de regulación de presión de 6" con bypass de 4", mismo que comprende los siguientes componentes:


- Un tramo de 6" con válvula de control para regulación de presión, diámetro de la válvula a ser definido en la ingeniería Básica y de Detalle, además de sus respectivas válvulas de bloqueo.
- Bypass de 4" con una válvula globo manual y sus respectivas válvulas de bloqueo.
- Interconexiones tie-ins aguas arriba al OSSA-2 y aguas abajo al ducto GAA que se dirige a Oruro.
- Dos transmisores de presión PIT e instrumentación local.
- Juntas dieléctricas en las interconexiones de aguas arriba y aguas abajo al OSSA-2.

El puente de regulación de presión deberá ser construido a partir de la ubicación de la válvula SDV de 6" ANSI 600 RF anteriormente mencionada.

Todas las soldaduras realizadas deberán ser inspeccionadas y verificadas, mediante Ensayos No Destructivos, como gammagrafía o UT, para asegurar la integridad y seguridad de las uniones soldadas.

Todos los prefabricados y líneas deberán ser sometidos a pruebas hidrostáticas, así mismo todas las válvulas deberán ser certificadas mediante pruebas hidrostáticas de cuerpo y sello según código aplicable.

Las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser arenados y pintados de acuerdo con las especificaciones establecidas en el ITM.072, ITM.121 y colores conforme al instructivo ITO.010 de YPFB TR. Se aplicará una capa de pintura epóxica seguida de una capa de pintura de poliuretano. La empresa Contratista debe garantizar que el proceso de pintado se realice de manera uniforme y conforme a las normativas

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 100 de 146

establecidas. Así mismo se deberá realizar la señalización e identificación de las líneas construidas y del puente de regulación.


A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Excavación y tapado de zanjas.
- Cortes en frío del cap de 12" y de brida WN de 12" en el OSSA-2 para soldadura de niple de 12".
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, al momento de realizar los cortes en frío.
- Soldadura de tie-ins de 12" para instalación del niple de tubería de 12" con Prueba Hidrostática.
- Cortes en frío en línea de derivación de 6" del OSSA-2. Y utilización de válvula de 4" instalada en línea de GAA que se dirige a Oruro.
- Soldadura de tie-ins de 6" para las líneas de interconexión del puente de regulación a las líneas indicadas en el anterior párrafo.
- Soldadura de las líneas de interconexión de 6" y del puente de regulación de presión.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Prueba Hidrostática a todos los prefabricados y líneas.
- Prueba Hidrostática de cuerpo y sellos de todas las válvulas de diámetro igual o mayor a 1".
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, juntas dieléctricas, accesorios, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios, conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación, progresiva del OSSA-2.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado del OSSA-2, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

Los costos de las actividades indicadas en el numeral 7.4.3.1.4.2. (incisos a, b y c) anteriormente descritas y que no se encuentran listadas en la tabla a continuación, deberán ser considerados en el ítem 4.2.1.4.2.7 "Actividades complementarias" de la siguiente tabla:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.4.2.1	Soldadura	Pulg - diam	240
4.2.1.4.2.2	Ensayos No Destructivos	Pulg - diam	240
4.2.1.4.2.3	Arenado y pintado (aéreo)	Global	1
4.2.1.4.2.4	Pruebas Hidrostáticas de líneas y de válvulas	Global	1
4.2.1.4.2.5	Tie-ins	Global	1

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 101 de 146

4.2.1.4.2.6	Montaje	Global	1
4.2.1.4.2.7	Actividades complementarias	Global	1

7.4.3.1.4.3. Obras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación


La empresa Contratista como parte de la ingeniería Básica y de Detalle deberá elaborar los documentos y planos de las especialidades eléctrica, instrumentación, control y comunicación para la instalación de la válvula SDV y del puente de regulación de presión con la válvula de control y los dos transmisores de presión PIT, de manera conceptual y considerando que en Cohani no se dispone de gas de instrumentación o power gas y que el banco de baterías existente es de capacidad limitada, se visualiza que la válvula SDV deberá tener actuador electrohidráulico (220 VAC) y la válvula de control de presión deberá tener actuador electrohidráulico (24 VDC), a fin de evitar tener que ampliar la capacidad del cargador/inversor actualmente instalado en el shelter de Cohani y de su banco de baterías. Diseño Conceptual que deberá ser confirmada por la empresa Contratista durante el desarrollo de la ingeniería Básica y de Detalle, que deberá incluir la memoria de cálculo del sistema 24 VDC actualmente instalado en Cohani, considerando las cargas nuevas a instalarse.

Las señales serán concentradas en un PLC de campo (Schneider M221) a ser instalado en el shelter existente en Cohani, el PLC deberá ser conectado al gabinete de comunicación/scada, mediante comunicación ethernet.

El PLC de campo deberá ser instalado en un gabinete NEMA 4, IP 65, con sus respectivas borneras, protector por sobretensión, barra de cobre para aterramiento de instrumentación, soporte metálico, etc.

Para la instalación de la válvula SDV, de la válvula de control de presión y de los transmisores de presión PIT, se deberá tener la ingeniería Básica y de Detalle aprobada, deberá realizar las conexiones eléctricas y de instrumentación necesarias para la operación y control de la válvula, deberán realizar pruebas de funcionamiento para verificar el correcto desempeño de la válvula y el actuador, se deberá realizar la calibración y ajustes para asegurar una correcta operación según los parámetros del proceso. Deberá establecer comunicación con sala de control incluyendo la configuración de parámetros y alarmas. Realizar la integración de los sistemas de control mediante los protocolos de comunicación Modbus. La empresa Contratista deberá configurar la pantalla HMI en la sala de control de Estación Oruro para permitir el monitoreo de los parámetros operativos y operación remota de las válvulas.

La válvula SDV, la válvula de control y los transmisores anteriormente mencionados deberán ser conectados a una nueva malla de aterramiento de instrumentación a ser instalada en Cohani, para lo cual se deberá realizar el conexionado de la malla de aterramiento de instrumentación hasta el gabinete del PLC de campo donde se deberá instalar una barra de aterramiento de instrumentación, en la cual se conectarán la válvula SDV, la válvula de control y los transmisores. Los soportes metálicos del gabinete del PLC de campo y de los transmisores deberán ser conectados a la malla de aterramiento general de Cohani en el punto más próximo.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 102 de 146

La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexonado de las señales de instrumentación, alimentación de energía 24 VDC, alimentación de energía 220 VAC y de comunicación.

El tendido de conduits, cableado y conexonado para el suministro de energía 24 VDC deberá ser realizado desde el banco de baterías existente en Cohani, mismo que está ubicado en el shelter.

Así mismo deberá realizar la calibración de los transmisores, configuración y calibración de la válvula SDV, de la válvula de control, pruebas de operación y puesta en marcha.

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC de campo para asegurar que las señales de la válvula SDV, la válvula de control y de los transmisores estén completamente integradas y funcionales, con modo de operación local y remoto de la válvula SDV, modo de operación automático y manual de la válvula de control, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estación Oruro, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará la integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, luego de lo cual la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar las pruebas de operación (remota) de ambas válvulas.

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable de los transmisores anteriormente mencionados, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.


Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.4.3.1	Obras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación	Global	1

7.4.3.1.5. Estación Oruro

Las actividades para la mejora y adecuación de la Estacion Oruro, en el contexto de la conversión realizada a la línea existente del GAA de 6" a poliducto, se requiere de intervenciones técnicas específicas. Primero, es necesario instalar un puente de regulación de presión con válvula de control con actuador electro neumático (24 VDC) con su bypass en el punto de llegada del poliducto a la Estacion Oruro. Esta válvula garantizará un flujo controlado del producto a los tanques de almacenaje. Como segunda actividad se requiere adecuar las líneas de entrada y salida del puente de medición existente.

El producto una vez regulada su presión, pasará a través del puente de medición y mediante un sistema de líneas de interconexión a las facilidades de almacenaje de YPFB Logística S.A., puente de medición y sistema de líneas de interconexión ya existentes en la Estacion Oruro, se deberán reordenar la disposición de válvulas check y de bloqueo para que pueda realizar el ingreso el producto a los tanques.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 103 de 146

La válvula de control deberá estar equipada con sistemas de comunicación para su operación remota desde la Estacion Oruro o desde Sala de Control en Santa Cruz, proporcionando transmisión de datos en tiempo real, para lo cual se deberá instalar un PLC en sala de control de Estacion Oruro, al cual se deberán cablear las señales de la válvula de control y de los dos transmisores de presión PIT, así mismo desde el banco de baterías existente se deberá realizar el cableado de 24 VDC y desde el nuevo PLC realizar la comunicación al gabinete de comunicación/scada. Así mismo se deberán conectar a la malla de aterramiento de instrumentación.

7.4.3.1.5.1. Obras Civiles

Soportes

Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, instrumentos, gabinete del PLC, conduits, tubings, etc. con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.

Todo el proceso de construcción y montaje deberá llevarse a cabo siguiendo los estándares de seguridad y calidad pertinentes.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.5.1.1	Soportes para tuberías, válvulas, instrumentos, etc.	Global	1

7.4.3.1.5.2. Obras Mecánicas

a) Instalación de válvula de control

A la llegada a Estacion Oruro mediante el ducto GAA de 6" convertido en poliducto, se requiere la instalación de una válvula de control. Dicha válvula tendrá la función de regular y mantener la presión de operación dentro de los parámetros definidos por los requerimientos operativos aguas abajo para su ingreso a los tanques de almacenaje. Además, es necesario que la válvula sea operable desde la sala de control. Deberá considerarse que la válvula de control tenga un bypass para realizar mantenimientos a la válvula de control y se tenga operación con una válvula manual tipo globo, como una segunda opción de operación.

La empresa Contratista deberá construir un puente de regulación de presión de 4" con bypass de 4", mismo que comprende los siguientes componentes:

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 104 de 146

- Un tramo de 4" con válvula de control para regulación de presión, diámetro de la válvula a ser definido en la ingeniería Básica y de Detalle, además de sus respectivas válvulas de bloqueo.
- Bypass de 4" con una válvula globo manual y su respectiva válvula de bloqueo.
- Interconexiones tie-ins a las líneas de succión y descarga de la unidad de bombeo, y construcción de líneas de entrada y salida del puente de regulación.
- Interconexión tie-in a la línea de descarga existente: comprende el retiro de una brida ciega de 6" existente y mediante una línea de 6" (aprox. 1 m) conectar a la brida de entrada al puente de regulación para el ingreso del producto.
- Interconexión tie-in a la línea de succión existente: comprende realizar dos cortes en frio en la línea de succión existente, soldar un cap de 6", soldar un codo de 6" y mediante una línea de 6" (aprox. 15 m) conectar a la brida de salida del puente de regulación para la salida del producto a presión regulada hacia el puente de medición.
- Instalar dos transmisores de presión PIT e instrumentación local.
- Juntas dieléctricas en las bridas de ingreso y salida del puente de regulación de presión.

Se debe realizar la instalación de válvulas de bloqueo en puntos estratégicos, de acuerdo a la Ingeniería Básica y de Detalle. El propósito de estas válvulas es proporcionar una medida de seguridad adicional, impidiendo el flujo no deseado de producto y facilitando las operaciones de mantenimiento y contingencia.

b) Conexión sistema de medición

La empresa Contratista deberá realizar la conexión del sistema que viene del área de manifold de la unidad de bombeo y conectarse al puente de medición, tanto en el ingreso como en la salida del puente de medición, considerando que el puente de medición tiene que realizar la medición del producto antes del ingreso a los tanques de almacenaje.

A continuación, se describe conceptualmente las interconexiones para el ingreso y salida del puente de medición:


- Interconexión tie-in para el ingreso al puente de medición: comprende realizar cortes en frio en línea de 6" y de 4" e interconectar ambas líneas (aprox. 1 m).
- Interconexión tie-in para la salida del puente de medición: comprende realizar cortes en frio en línea de 6" y de 4" e interconectar ambas líneas (aprox. 1 m).
- Desmontaje de líneas de 6" (aprox. 10 m cada una) que quedarán fuera de servicio por las modificaciones realizadas, transporte y entrega en almacenes de YPFB TR en Santa Cruz.

c) Interconexión a tanques de almacenaje

La empresa Contratista deberá invertir 2 válvulas check de 6" y 2 válvulas check de 8" existentes, junto con sus respectivas válvulas de bloqueo.

Todas las soldaduras realizadas deberán ser inspeccionadas y verificadas, mediante Ensayos No Destructivos, como gammagrafía o UT, para asegurar la integridad y seguridad de las uniones soldadas.

Todos los prefabricados y líneas deberán ser sometidos a pruebas hidrostáticas, así mismo todas las válvulas deberán ser certificadas mediante pruebas hidrostáticas de cuerpo y sello según código aplicable.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 105 de 146

Las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser arenados y pintados de acuerdo con las especificaciones establecidas en el ITM.072, ITM.121 y colores conforme al instructivo ITO.010 de YPFB TR. Se aplicará una capa de pintura epóxica seguida de una capa de pintura de poliuretano. La empresa Contratista debe garantizar que el proceso de pintado se realice de manera uniforme y conforme a las normativas establecidas. Así mismo se deberá realizar la señalización e identificación de las líneas construidas y del puente de regulación.


A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Excavación y tapado de zanjas.
- Cortes en frío para interconexiones tie-ins.
- Recuperación de producto remanente, al momento de realizar los cortes en frío.
- Soldadura de tie-ins para el puente de regulación de presión y para el puente de medición.
- Soldadura de las líneas de interconexión (entrada y salida) del puente de regulación de presión.
- Soldadura de las líneas de interconexión (entrada y salida) del puente de medición de presión.
- Soldadura del puente de regulación de presión.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Prueba Hidrostática a todos los prefabricados y líneas.
- Prueba Hidrostática de cuerpo y sellos de todas las válvulas de diámetro igual o mayor a 1"
- Montaje de prefabricados, líneas, válvulas, juntas dieléctricas, accesorios, etc.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios, conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Señalización de líneas con sentido de flujo e identificación.
- Restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem. Incluye el pintado respectivo donde aplique.
- Limpieza, retiro y disposición final de escombros.
- Devolución del material mecánico retirado, en Almacén de YPFB TR en Santa Cruz.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

Los costos de las actividades indicadas en el numeral 7.4.3.1.5.2. (incisos a, b y c) anteriormente descritas y que no se encuentran listadas en la tabla a continuación, deberán ser considerados en el ítem 4.2.1.5.2.7 "Actividades complementarias" de la siguiente tabla:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.5.2.1	Soldadura	Pulg - diam	240
4.2.1.5.2.2	Ensayos No Destructivos	Pulg - diam	240

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 106 de 146

4.2.1.5.2.3	Arenado y pintado (aéreo)	Global	1
4.2.1.5.2.4	Pruebas Hidrostáticas de líneas y de válvulas	Global	1
4.2.1.5.2.5	Tie-ins	Global	1
4.2.1.5.2.6	Montaje	Global	1
4.2.1.5.2.7	Actividades complementarias	Global	1

7.4.3.1.5.3. Obras eléctricas de instrumentación, control y comunicación

La empresa Contratista como parte de la ingeniería Básica y de Detalle deberá elaborar los documentos y planos de las especialidades eléctrica, instrumentación, control y comunicación para la instalación del puente de regulación de presión con la válvula de control y los dos transmisores de presión PIT, el actuador de la válvula de control deberá ser del tipo electro neumático (24 VDC), la empresa Contratista deberá realizar la construcción de la línea de gas de instrumentación o power gas para la válvula desde la matriz de la estación.

Durante el desarrollo de la ingeniería Básica y de Detalle, la empresa Contratista deberá realizar la memoria de cálculo del sistema 24 VDC actualmente instalado en Estacion Oruro, considerando las cargas nuevas a instalarse.


Las señales serán concentradas en un PLC (Schneider M580) a ser instalado en la sala de control de Estacion Oruro, el PLC deberá ser conectado al gabinete de comunicación/scada, mediante comunicación ethernet.

El PLC deberá ser instalado en un gabinete NEMA 4, IP 65, con sus respectivas borneras, protector por sobretensión, barra de cobre para aterramiento de instrumentación, soporte metálico, etc.

Para la instalación de la válvula de control de presión y de los transmisores de presión PIT, se deberá tener la ingeniería Básica y de Detalle aprobada, deberá realizar las conexiones eléctricas y de instrumentación necesarias para la operación y control de la válvula, deberán realizar pruebas de funcionamiento para verificar el correcto desempeño de la válvula y el actuador, se deberá realizar la calibración y ajustes para asegurar una correcta operación según los parámetros del proceso. Deberá establecer comunicación con sala de control incluyendo la configuración de parámetros y alarmas.

Realizar la integración de los sistemas de control mediante los protocolos de comunicación Modbus. La empresa Contratista deberá desarrollar las pantallas operativas necesarias en el HMI de sala de control de Estación Oruro para permitir el monitoreo de los parámetros operativos y operación remota de la válvula.

La válvula de control y los transmisores anteriormente mencionados deberán ser conectados a la malla de aterramiento de instrumentación de Estacion Oruro, para lo cual se deberá realizar el conexionado de la malla de aterramiento de instrumentación hasta el gabinete del PLC donde se deberá instalar una barra de aterramiento de instrumentación, en la cual se conectará la válvula de control y los transmisores. Los soportes metálicos de los transmisores deberán ser conectados a la malla de aterramiento general de la Estacion Oruro en el punto más próximo.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 107 de 146

La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexionado de las señales de instrumentación, alimentación de energía 24 VDC y de comunicación.

El tendido de conduits, cableado y conexionado para el suministro de energía 24 VDC deberá ser realizado desde el banco de baterías existente en la Estacion Oruro.

Así mismo deberá realizar la calibración de los transmisores, configuración y calibración de la válvula de control, pruebas de operación y puesta en marcha.

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC a ser instalado en sala de control, para asegurar que las señales de la válvula de control y de los transmisores estén completamente integradas y funcionales, con modo de operación automático y manual de la válvula de control, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estacion Oruro, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará la integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar las pruebas de operación (remota) de la válvula de control.

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable de los transmisores anteriormente mencionados y del actuador de la válvula de control desde la línea de 1" SCH 80 de suministro de power gas, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.1.5.3.1	Obras eléctricas de instrumentación, control y comunicación	Global	1

7.4.3.2. Adecuaciones en ducto

En el oleoducto OSSA-2 desde el tramo Charaña – Cohani, requiere de reemplazo de una válvula de línea de 12" y traslado de una válvula ROV de 10", en caso de que se requiera realizar reemplazo de niples que los resultados saldrán en base a la Prueba Hidrostática, instalación de protecciones para válvulas, por lo que es necesario realizar mejoras.

7.4.3.2.1. Traslado de válvula ROV río Desaguadero

El río Desaguadero constituye el cruce más importante del OSSA-2 en el tramo Charaña – Cohani. Actualmente, se encuentra instalada una válvula ROV en la ubicación KP 305+781 y cruzando el río, se tiene instalada una válvula de retención (check) en el KP 307+396. Dado que se realizará el transporte


	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 108 de 146

de hidrocarburos en sentido contrario del flujo original, se procederá a un intercambio de válvulas entre las localizaciones mencionadas. Este proceso implica reubicar la válvula ROV desde el KP 305+781 al KP 307+396. Es necesario que el traslado de la válvula ROV con su respectiva instrumentación y el conjunto completo de sistemas de soporte de energía y comunicaciones para garantizar su funcionalidad óptima y capacidad de activación según sea necesario. Paralelamente, la válvula de check se trasladará desde el KP 307+396 al KP 305+781. Para llevar a cabo este traslado de manera efectiva, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

7.4.3.3.1.1. Obras Civiles

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Construcción de soportes metálicos con bases de Hormigón Armado para tuberías, válvulas, instrumentos, PLC, conduits, tubings, etc. con sus respectivas grapas/abrazaderas, conforme a los Lineamientos Técnicos Constructivos establecidos en el Numeral 7.4.1.2.1, inciso i) Construcción de soportes para tuberías, válvulas, trampas de chanco, instrumentación y otros.
- Construcción de un nuevo corralito con malla olímpica y portón de ingreso peatonal, considerando las dimensiones de 6 m por 7 m, para albergar el shelter de control y comunicación, el shelter con el banco de baterías, gabinete auxiliar ubicado entre ambos shelters, la antena satelital y el pararrayos a ser reubicados. Las características técnicas constructivas del enmallado, portón peatonal, losa de piso de Hormigón Armado del corralito se establecen en el Numeral 7.4.1.2.1 Lineamientos Técnicos constructivos civiles. Adicionalmente a lo requerido en el citado numeral, como parte del alcance del ítem se debe considerar la instalación de alambre de seguridad tipo razor wire a todo el perímetro del enmallado incluyendo el portón de ingreso y la construcción de una acera perimetral de Hormigón Armado, de 7 m de largo por 1 m de ancho en el lado del portón de ingreso.
- En el corralito nuevo se deberán construir los soportes y bases de Hormigón Armado que sean necesarios para el montaje de los shelters, torre de pararrayos, antena satelital, etc. a ser reubicados.
- En el corralito existente de la válvula check del KP 307+396 que será reutilizado para instalar la válvula ROV, se requiere la construcción de 2 soportes para la tubería de 10" aguas arriba y aguas abajo de la válvula ROV reubicada, un soporte para el bypass de 2" y soportes para la instrumentación de la válvula ROV. Provisión e instalación de letrero de seguridad "Uso de EPP" y pintado del KP (progresiva) en la tubería del OSSA-2, el costo de la señalización se debe incluir en el ítem.
- En el corralito existente de la válvula ROV del KP 305+781 que será reutilizado para instalar la válvula check reubicada, se requiere la construcción de un soporte para tubería de 10", un soporte para bypass de 2", retiro de los soportes existentes de la tubería de 10", de los soportes de instrumentos y demolición de las bases de los mencionados soportes hasta el nivel del piso y afinado. Provisión e instalación de letrero de seguridad "Uso de EPP" y pintado del KP (progresiva) en la tubería del OSSA-2, el costo de la señalización se debe incluir en el ítem.
- Pintado de obras civiles del corralito nuevo y de los dos corralitos existentes a ser reutilizados, colores según el ITO.010 de YPFB TR, el costo del pintado se debe incluir en el ítem correspondiente.
- Restauración de áreas, facilidades y elementos afectados por las obras, incluye limpieza y disposición de escombros donde aplique. El costo de esta actividad se debe incluir en el ítem correspondiente.

 Transporte S.A.	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 109 de 146

La empresa Contratista deberá organizar el traslado de los equipos a sus nuevas posiciones, asegurándose de que se mantenga la configuración original y se optimice el uso del espacio disponible.

7.4.3.3.1.2. Obras Mecánicas

Para garantizar un traslado adecuado de la válvula ROV, se requiere ejecutar 2 cortes en frío en el ducto. Estos cortes tienen como objetivo facilitar la reubicación tanto de la válvula junto con sus bridas, como de las conexiones de alivio asociadas. La planificación de estos cortes asegura que, una vez en la nueva ubicación, la instalación se limite a la soldadura de dos juntas doradas, eliminando la necesidad de trabajos mecánicos adicionales.


Respecto a la colocación definitiva de la válvula check, es necesario proceder con cortes en frío en la tubería asociada a dicha válvula, incluyendo las líneas correspondientes al bypass de la válvula de alivio. Esto debe realizarse de tal manera que, al posicionar la válvula en su ubicación final, únicamente se requiera la soldadura de dos juntas doradas. Este enfoque reduce la intervención mecánica posterior.

A continuación, se enuncian las actividades que se deben considerar:

- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, desembridando bypass de 2" de la válvula ROV del KP 305+781.
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, desembridando bypass de 2" de la válvula check del KP 307+396.
- Cortes en frío aguas arriba y aguas abajo de la válvula ROV de 10" en su ubicación actual.
- Cortes en frío aguas arriba y aguas abajo de la válvula check de 10" en su ubicación actual.
- Traslado y montaje de spool de válvula ROV de 10" y su sistema de bypass de 2" con sus respectivas válvulas, en su nueva ubicación.
- Traslado y montaje de spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2" con sus respectivas válvulas, en su nueva ubicación.
- Calibración y verificación de funcionamiento mediante pruebas de apertura y cierre de las válvulas de alivio de los bypass de 2".
- Soldadura de tie-ins para interconexión al OSSA-2 del spool de válvula ROV de 10" y su sistema de bypass de 2" en su nueva ubicación.
- Soldadura de tie-ins para interconexión al OSSA-2 del spool de válvula check de 10" y su sistema de bypass de 2" en su nueva ubicación.
- Soldadura de tie-ins al OSSA-2 de niple de tubería de 10" (especificaciones técnicas similares al ducto existente) en la ubicación actual de la válvula check de 10".
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Arenado y pintado de tuberías, válvulas y accesorios nuevos y trasladados (superficiales y enterrados), conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Para preservar la integridad y funcionalidad de las válvulas de 2" del sistema de bypass, la empresa Contratista deberá instalar protectores metálicos adecuados que impidan su manipulación indebida por terceros.

7.4.3.3.1.3. Obras Eléctricas, de Instrumentación, control y comunicación

La empresa Contratista como parte de la ingeniería Básica y de Detalle deberá elaborar los documentos y planos de las especialidades eléctrica, instrumentación, control y comunicación para el traslado y

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 110 de 146

reubicación de la válvula ROV, instrumentación y sus sistemas de control, comunicación, energía de respaldo y sistema de protección contra descargas atmosféricas.

La empresa Contratista deberá realizar la medición de la resistividad del suelo en la nueva ubicación de la válvula ROV, la memoria de cálculo respectiva y el diseño de la nueva malla de aterramiento de instrumentación y de la nueva malla de aterramiento general.

Es necesario asegurar que los sistemas de energía, instrumentación, control y comunicaciones, una vez trasladados retomen la funcionalidad que actualmente se cuenta de estos sistemas. Para ello, se requiere un relevamiento exhaustivo de las condiciones operativas de los equipos antes de su reubicación, permitiendo así una transición fluida, sin contratiempos hacia la nueva ubicación y asegurando la integridad y funcionalidad del sistema.

Las señales deberán ser concentradas en un nuevo PLC de campo a ser instalado en el shelter existente de control y comunicación, el PLC deberá ser conectado al gabinete de comunicación/scada, mediante comunicación ethernet.

El nuevo PLC de campo (Schneider M580) deberá ser instalado en reemplazo del PLC existente, con sus respectivas borneras, protector por sobretensión, barra de cobre para aterramiento de instrumentación, soporte metálico, etc. En el ANEXO E-10 se adjuntan fotos de las instalaciones existentes en el corralito de la ROV y en el corralito de los shelters, antena satelital, torre pararrayos.


Para la instalación de la válvula ROV y sus sistemas eléctrico, de instrumentación, control y comunicaciones, se deberá tener la ingeniería Básica y de Detalle aprobada, deberá realizar las conexiones eléctricas, de instrumentación, control y comunicaciones necesarias para la operación y control de la válvula, deberán realizar pruebas de funcionamiento para verificar el correcto desempeño de la válvula y el actuador, se deberá realizar la calibración y ajustes para asegurar una correcta operación según los parámetros del proceso. Deberá establecer comunicación con sala de control incluyendo la configuración de parámetros y alarmas. Realizar la integración de los sistemas de control mediante los protocolos de comunicación Modbus.

La válvula ROV, equipos de instrumentación, control, y comunicaciones, deberán ser conectadas a la nueva malla de aterramiento de instrumentación. La descarga del sistema de pararrayos y soportes metálicos deberán ser conectados a la nueva malla de aterramiento general.

La empresa Contratista deberá realizar el tendido de conduits, cableado y conexionado de las señales de instrumentación, control, comunicación, sistema de energía 24 VDC, 220 VAC, paneles solares.

Así mismo deberá realizar la calibración de los transmisores, configuración y calibración de la válvula ROV, pruebas de operación y puesta en marcha.

Deberá realizar los ajustes y configuraciones en el PLC de campo para asegurar que las señales de la válvula ROV y de los transmisores estén completamente integradas y funcionales, con modo de operación local y remoto de la válvula ROV, así como las alarmas correspondientes. La empresa Contratista deberá realizar el desarrollo de las pantallas operativas necesarias en el HMI de Estacion Sica Sica, luego de lo cual personal de YPFB TR realizará la integración en el HMI de sala de control Santa Cruz, la empresa Contratista en coordinación con YPFB TR deberá realizar la prueba de operación (remota) de la válvula ROV.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 111 de 146

La empresa Contratista deberá realizar las conexiones neumáticas con tubing de acero inoxidable de la válvula ROV y de los transmisores PIT anteriormente mencionados, se deberán instalar uniones aislantes dieléctricas.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.


ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.2.1.1.1	Soportes para tuberías, válvulas, instrumentos, etc.	Global	1
4.2.2.1.1.2	Base de H°A° para antena Satelital	Global	1
4.2.2.1.1.3	Bases de H°A° para Shelters y Gabinete auxiliar	Global	1
4.2.2.1.1.4	Base de H°A° para torre de pararrayos	Global	1
4.2.2.1.1.5	Piso de Hormigón Armado para corralito nuevo	m2	42
4.2.2.1.1.6	Malla Perimetral y puerta de ingreso peatonal para corralito nuevo	mL	26
4.2.2.1.1.7	Acera perimetral de Hormigón Armado	m2	7
4.2.2.1.1.8	Obras en corralito del KP 305+781	Global	1
4.2.2.1.1.9	Obras en corralito del KP 307+396	Global	1
4.2.2.1.2.1	Obras Mecánicas	Global	1
4.2.2.1.3.1	Obras eléctricas, de instrumentación, control y comunicación	Global	1

7.4.3.2.2. Mantenimiento de válvula de línea de 12"

La válvula de línea de 12" tipo compuerta ubicada en la progresiva KP 161+746 del OSSA-2, sector Caiconi presenta fallas que impiden su operación y se requiere realizar el mantenimiento de partes internas de la válvula en taller en la ciudad de Santa Cruz.

Las actividades que se deben considerar en el alcance del presente ítem son las siguientes:

- Prueba Hidrostática de niple de tubería de 12" API 5L X52 espesor 0,312".
- Cortes en frío en el OSSA-2 en la ubicación de la válvula de 12".
- Recuperación de producto remanente del OSSA-2, al momento de realizar los cortes en frío.
- Retiro de la válvula de 12".

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 112 de 146

- Soldadura de niple certificado de 12" en reemplazo temporal de la válvula de 12".
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Traslado y entrega de la válvula de 12" en taller de YPFB TR en la ciudad de Santa Cruz.
- Una vez realizado el mantenimiento de la válvula por parte de YPFB TR, la empresa Contratista deberá realizar el traslado de la válvula para su instalación en la misma progresiva del OSSA-2.
- Cortes en frío en el OSSA-2 para retiro del niple de 12" anteriormente instalado.
- Soldadura de la válvula de 12" en el OSSA-2.
- Ensayos END al 100% de las juntas soldadas.
- Limpieza mecánica y pintado de niple y válvula de 12", conforme al ITM.072, ITM.121 y colores según el ITO.010 de YPFB TR.
- Limpieza y restauración de las áreas, facilidades y elementos intervenidos que hayan sido afectados por las obras del alcance del ítem.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.2.2	Mantenimiento de válvula de línea de 12"	Global	1


7.4.3.2.3. Prueba Hidrostática a 120 m de tubería de 12" y 10"

Considerando que se ejecutarán Pruebas Hidrostáticas del OSSA-2 en el tramo Sica Sica – Cohani, se requiere disponer de tuberías de 10" y 12" previamente certificadas mediante Pruebas Hidrostáticas, para que en caso ocurran eventos de fallas de tuberías durante las Pruebas Hidrostáticas del OSSA-2 se realice el cambio de las tuberías con fallas.

YPFB TR proveerá las tuberías de 10" y 12" en sus almacenes de la ciudad de Santa Cruz, la empresa Contratista deberá retirar las tuberías y realizar el traslado de las mismas al sitio de la obra.

El alcance del presente ítem consiste en realizar las Pruebas Hidrostáticas a 60 m de tubería de 10" API 5L X52 espesor 0,250" y a 60 m de tubería de 12" API 5L X52 espesor 0,312", las juntas de soldadura que sean necesarias, los ensayos END respectivos y disponer de estas tuberías certificadas en un área cercana al tramo Sica Sica – Cohani del OSSA-2. En caso de no utilizarse las tuberías, la empresa Contratista deberá cortar las mismas en piezas de 12 m (aprox.), biselar ambos extremos de cada tubería y trasladarlas y entregarlas en almacenes de YPFB TR en la ciudad de Cochabamba.

Las Pruebas Hidrostáticas de estas tuberías se deberán realizar conforme a requisitos establecidos en el ITO.011 Elaboración de Plan e Informe de Prueba Hidrostática y en el ITS.026 Manejo de aguas de Pruebas Hidrostáticas, para lo cual la empresa Contratista deberá presentar un Plan y Procedimiento de PH para revisión y aprobación de YPFB TR y del ente regulador ANH. Así mismo una vez concluidas las

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 113 de 146

Pruebas Hidrostáticas deberá presentar los informes correspondientes para revisión y aprobación de YPFB TR y del ente regulador ANH.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.2.3	Prueba Hidrostática a 120 m de tubería de 12" y 10"	Global	1

7.4.3.3. Prueba Hidrostática y limpieza ducto

a) Preparación y planificación


La empresa Contratista deberá realizar la revisión de normativas API, ASME, instructivos de Trabajo de YPFB TR, como el ITO.011, ITS.026 y Reglamento de la ANH, para garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos, regulatorios, de seguridad y medio ambiente, requeridos para la ejecución de pruebas hidrostáticas y su aprobación por el ente regulador, a continuación, las normas y reglamentos que se deben utilizar.

- **ITO.011** Elaboración de Plan e Informe de Prueba Hidrostática
- **ITS.026** Manejo de aguas de Pruebas Hidrostáticas
- **RASH** Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos
- **API RP 1110** Recommended Practice for Pressure Testing of Steel Pipelines for the transportation of Petroleum Gas, Hazardous Liquids, Highly Volatile Liquids, or Carbon Dioxide.
- **ASME B31.4** Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries
- **RDCOAD** Reglamento para el Diseño, Construcción, operación y abandono de ductos de la ANH.

La empresa Contratista deberá elaborar y presentar a YPFB TR el Plan y el Procedimiento de Pruebas Hidrostáticas para presentar a la ANH, como mínimo 45 días calendario antes de la fecha tentativa de ejecución de las Pruebas Hidrostáticas. Para la ejecución de las Pruebas Hidrostáticas, la empresa Contratista deberá tener la autorización de YPFB TR y de la ANH.

b) Provisión de materiales y equipos

En base a las consideraciones del ITO.011 la empresa Contratista deberá disponer de equipos y materiales para la ejecución de las Pruebas Hidrostáticas, como ser: bridas ciegas, tapones, empaquetaduras, válvulas, manómetros, instrumentos, bombas y otros materiales necesarios.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 114 de 146

La empresa Contratista deberá realizar una verificación de equipos e instrumentos, comprobar que los mismos estén en óptimas condiciones y calibrados según las normativas. Todos los equipos, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución de las Pruebas Hidrostáticas son responsabilidad de la empresa Contratista.

La empresa Contratista con la debida anticipación deberá gestionar los permisos necesarios para utilizar el agua para las Pruebas Hidrostáticas, los permisos deberán ser escritos y firmados por la empresa Contratista y el dueño o responsable del agua a utilizar.

c) Preparación del sitio y seguridad

La empresa Contratista deberá realizar la Inspección del sitio, evaluar el área de trabajo e identificar y mitigar posibles riesgos, deberá considerar las condiciones meteorológicas para el día de la prueba y estar con el EPP, herramientas y equipos necesarios para que no se tengan situaciones fuera de las condiciones seguras de ejecución de las Pruebas Hidrostáticas.

La empresa Contratista deberá implementar protocolos de seguridad según SGI de YPFB TR y las consideraciones del procedimiento aprobado para la ejecución de la actividad de Prueba Hidrostática.

La empresa Contratista conjuntamente con personal de YPFB TR deberá realizar la generación de las preventivas correspondientes.

La empresa Contratista con la debida anticipación deberá realizar el análisis de agua, previa a la ejecución de la Prueba Hidrostática, información que será presentado en el plan para la ANH.

La empresa Contratista deberá capacitar a su personal en prácticas seguras y procedimientos de emergencias, capacitación que deberá realizarse previo a las Pruebas Hidrostáticas.


La empresa Contratista con la debida anticipación deberá comunicar a las comunidades del área de influencia del tramo del OSSA-2 al cual se ejecutarán las Pruebas Hidrostáticas, la ejecución de dicha actividad y medidas de seguridad que deberán considerar durante el desarrollo de esta actividad.

d) Limpieza interna del OSSA-2

Prevía a la ejecución de las pruebas Hidrostáticas, la empresa Contratista deberá realizar la limpieza interna del OSSA-2 tramo Sica Sica – Cohani con esponjas de baja densidad y recuperación de producto remanente en camiones cisternas para su transporte y entrega a la Refinería en la ciudad de Cochabamba.

e) Ejecución de las Pruebas Hidrostáticas

La empresa Contratista deberá realizar las pruebas Hidrostáticas para certificar la operación del sistema a 1.400 Psi, el tramo que deberá ser Certificado corresponde al tramo desde Estación Sica Sica hasta el manifold de Cohani, que comprende tuberías de 12" y de 10", dentro las actividades que deberá realizar son: preparación del ducto OSSA-2, llenado con agua y presurización gradual hasta la presión de prueba especificada en el plan aprobado por la ANH, durante las pruebas

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 115 de 146

deberá realizarse el monitoreo y registro de los parámetros establecidos en el plan de PH, recorrido del DDV para inspección visual del OSSA-2 durante la prueba de resistencia mecánica y la prueba de fugas, para identificar posibles fugas que se presenten, registrando datos y observaciones relevantes.

Posterior a la ejecución de las Pruebas Hidrostáticas la empresa Contratista deberá realizar el vaciado del agua a tanques o piscinas de almacenamiento y realizar el análisis de laboratorio del agua, en caso de que el resultado no esté dentro de los límites permitidos, se deberá realizar el tratamiento del agua hasta que la misma cumpla con los límites permitidos y recién proceder con su disposición final de acuerdo al Plan de PH aprobado.

f) Limpieza y Secado Final

El ducto OSSA-2 en el tramo Sica Sica - Cohani, luego de ser probado hidrostáticamente, deberá ser secado y limpiado internamente, asegurándose que no exista ningún material sólido o agua remanente dentro del OSSA-2.

El proceso de secado deberá ser realizado en presencia de personal de YPFB TR y se firmará el registro de limpieza final. Los mecanismos empleados para el secado pueden ser mediante el uso de esponjas de baja densidad, secado con aire seco, flushing.

g) Restauración y limpieza del sitio

Devolver el área de trabajo a su estado original o según el requerimiento ambiental.

Revisión y limpieza final, realizar una inspección final para asegurar que todas las áreas estén limpias y seguras, cerrando la preventiva

h) Criterios de aceptación de la actividad


La actividad será aceptada como ejecutada una vez se tenga la aprobación de parte de la ANH de los informes de los resultados de las Pruebas Hidrostáticas. En caso de falla en las Pruebas Hidrostáticas, será la responsabilidad de la empresa Contratista realizar nuevamente las Pruebas Hidrostáticas, hasta obtener resultados satisfactorios de las Pruebas Hidrostáticas.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.2.3.1	Ejecución de Pruebas Hidrostáticas	Global	1

7.5. Pre-Comisionado, Comisionado y Puesta en Marcha

La empresa contratista será responsable de realizar el pre-comisionado, comisionado y puesta en marcha. Para llevar a cabo estas actividades, la empresa Contratista deberá presentar detalladamente los procedimientos correspondientes.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 116 de 146

Todos los procedimientos necesarios para el pre comisionado, comisionado y puesta en marcha deben ser sometidos a la aprobación de YPFB TR antes de su ejecución. Estos procedimientos deben ejecutarse estrictamente conforme a lo aprobado por YPFB TR.

La empresa Contratista debe presentar las hojas de vida del personal técnico y especializado que participará en las actividades de pre comisionado, comisionado y puesta en marcha.

La calificación y experiencia del personal propuesto deben ser aprobadas por YPFB TR antes del inicio de estas actividades.

La empresa Contratista debe proporcionar un listado básico de todos los instrumentos y equipos de calibración y testeo necesarios para la realización del pre comisionado, comisionado y puesta en marcha. Este listado debe incluir especificaciones técnicas y garantizar su adecuación para las tareas a realizar.

7.5.1. Pre-Comisionado

Comprende, la provisión de todos los recursos necesarios (personal, equipos, materiales, instrumentos de prueba, consumibles y herramientas en general) y la ejecución de las actividades de Pre-comisionado de todas las obras ejecutadas en las diferentes especialidades (civiles, mecánicas, líneas de proceso, servicio y auxiliares, protección catódica, eléctrico, de instrumentación, control y comunicación) que forman parte del alcance del servicio contratado.

El Pre-comisionado consiste en, la verificación sin energía de todo el alcance de obras ejecutado, en todas las especialidades aplicables, a modo de verificar que las mismas estén conforme lo requerido y no representen algún riesgo que pueda impedir el posterior Comisionado y Puesta en Marcha segura de las instalaciones. En caso de identificarse pendientes o fallas que puedan afectar la seguridad en general, estas deberán ser subsanadas y verificadas nuevamente hasta la aprobación por YPFB TR, esta actividad es responsabilidad de la empresa Contratista, que será supervisada y aprobada por YPFB TR.


En el procedimiento específico para la ejecución del presente ítem, la empresa Contratista deberá definir los sistemas y subsistemas a verificar, dicho procedimiento contará con los respectivos protocolos y registros para la ejecución de las actividades en las diferentes especialidades de obras.

De manera referencial, en esta etapa se tomará especial atención a la especialidad de Instrumentación y Control, ya que será donde se verifiquen y registren todos los lazos de control desde el instrumento hasta el lugar de visualización de la señal del mismo, es decir:

- Lazos de instrumentación, con sus PLC's de control, computador de flujo e instrumentos de medición (medidor, MVS, RTD y otros), válvulas actuadas y otros equipos e instrumentos de campo que previamente fueron integrados al PLC de cada locación y al sistema SCADA de Sala de Control.

Todas las otras especialidades, también deberán realizar trabajos de verificación, como ser:

- Registros de pruebas de aislamiento y continuidad de cables.
- Registros de rotura de probetas de hormigón de fundaciones.
- Registros de END.
- Welding Maps.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 117 de 146

- Registros de pruebas hidrostáticas de tuberías y válvulas.
- Verificación de especificaciones técnicas de equipos, instrumentos y/o materiales instalados.
- Torqueo de bridas y otros pernos instalados.
- Estructuras, soportes.
- Mallas de aterramiento.
- Sistema de energía eléctrica.
- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Sistema de Protección catódica.
- Sistema de comunicación.
- Registros de pintura y revestimiento anticorrosivo de líneas aéreas y enterradas.
- Señalización.
- Otros, según protocolos previamente a realizar por la empresa Contratista en las diferentes especialidades de obra incluidos en procedimiento específico.

Para la ejecución del presente ítem incluido en el precio unitario del mismo, la empresa Contratista deberá proveer en el lugar de la obra, todos los recursos necesarios para su desarrollo óptimo y seguro, como ser:


- Personal calificado y de apoyo en la cantidad necesaria para las diferentes especialidades.
- Equipo necesario: camionetas, equipos e instrumentos para pruebas, ensayos, ajustes y/o calibración en las diferentes especialidades.
- Materiales, accesorios e infraestructuras de uso temporal.
- Herramienta menor, mayor y consumibles específicos de la actividad

7.5.2. Comisionado

Comprende, la provisión de todos los recursos (personal, equipos, materiales, instrumentos de prueba, herramientas en general y consumibles) y la ejecución de las actividades de Comisionado de todas las obras ejecutadas en las diferentes especialidades (civiles, mecánicas, líneas de proceso, servicio y auxiliares, protección catódica, eléctrico, de instrumentación, control y comunicación) que forman parte del alcance del servicio contratado, previa liberación de los mismos en la etapa de Pre comisionado.

El Comisionado consiste en la verificación con energía de todo el alcance de obras ejecutado, en todas las especialidades aplicables, a modo de verificar que las mismas estén conforme lo requerido y no representen algún riesgo que pueda impedir la posterior Puesta en Marcha segura de las mismas. En caso de identificarse pendientes o fallas que puedan afectar la seguridad en general, estas deberán ser subsanadas y verificadas nuevamente hasta la aprobación por YPFB TR, esta actividad es responsabilidad de la empresa Contratista, la cual será supervisada y aprobada por YPFB TR.

El procedimiento específico para la ejecución del presente ítem, siguiendo los sistemas que se hayan definido previamente, contará con los respectivos protocolos y registros para la ejecución de las actividades correspondientes.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 118 de 146

Como parte de las actividades de Comisionado, en la especialidad instrumentación y control, se realizará el seguimiento y verificación de todas las señales e instrumentación que estén integradas a sus respectivos PLCs y habilitados en los HMI correspondientes. En caso de identificarse señales que sea necesario su integración al PLC en esta etapa, es responsabilidad de la empresa Contratista su implementación, por este motivo y para no causar inconvenientes por obras no previstas, es importante la definición de señales en etapa inicial de construcción de obras.

Para la ejecución del presente ítem incluido en el precio unitario del mismo, la empresa Contratista deberá proveer en el lugar de la obra, todos los recursos necesarios para su desarrollo óptimo y seguro, como ser:

- Personal calificado y de apoyo en la cantidad necesaria.
- Equipo necesario: camionetas, equipos e instrumentos de calibración y/o verificación de las diferentes especialidades, etc.
- Materiales, accesorios e infraestructuras de uso temporal.
- Herramienta menor, mayor y consumibles específicos de la actividad
- Refrigerio permanente para todo el personal involucrado.

Para la ejecución del presente ítem, se deberá coordinar en todo momento con YPFB TR, siendo necesario el acompañamiento y participación del personal de Operaciones y Mantenimiento respectivamente.


En esta etapa, se realizará y suscribirá el Listado de Pendientes (Punch List): Formulario que registrará todas las actividades pendientes en las diferentes especialidades por ejecutar a cargo de la empresa Contratista, estableciendo la criticidad de los mismos, para, en función de su análisis de riesgos se habilite o no la puesta en marcha.

La empresa Contratista deberá contar con la cantidad de personal suficiente para garantizar un soporte técnico adecuado durante el proceso de comisionado.

7.5.3. Puesta en Marcha

Comprende, la provisión de todos los recursos (personal, equipo, materiales, instrumentos de prueba, herramientas en general y consumibles) y el apoyo en la ejecución de las actividades de Puesta en Marcha de todas las obras ejecutadas en las diferentes especialidades (civiles, mecánicas, líneas de proceso, servicio y auxiliares, protección catódica, eléctrico, de instrumentación, control y comunicación) que forman parte del alcance del servicio contratado, previa liberación de los mismos en la etapa de Comisionado.

La Puesta en Marcha consiste, en el arranque inicial, ajuste de los parámetros operativos y puesta en servicio de todo el alcance de obras ejecutado, en todas las especialidades aplicables, dejando habilitadas las mismas para su inicio de operación. En caso de identificarse pendientes o fallas que puedan afectar la seguridad en general, estas deberán ser subsanadas y verificadas nuevamente en coordinación con YPFB TR, esta actividad es responsabilidad de YPFB TR, siendo la empresa Contratista quién provea, para el desarrollo de la misma, todo el apoyo logístico y soporte con personal calificado,

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 119 de 146

equipos y herramientas necesarias (todos estos recursos a proveer por la empresa Contratista, serán los mismos que fueron utilizados en la etapa de Comisionado).

Para habilitar la ejecución del presente ítem, según área por intervenir, se deberá disponer del cierre de pendientes de actividades críticas que representen riesgo al personal, previamente incluidas en el Listado de Pendientes (Punch List).

El procedimiento específico para la ejecución del presente ítem, siguiendo los sistemas que se hayan definido previamente, contará con los respectivos protocolos y registros para la ejecución de las actividades correspondientes.

Como parte de las actividades de Puesta en Marcha, Operaciones YPFB TR realizará el seguimiento a las diferentes variables operativas, siendo responsabilidad de la empresa Contratista el ajuste en caso de encontrar desviaciones, a conformidad de YPFB TR.

Para la ejecución del presente ítem incluido en el precio unitario del mismo, la empresa Contratista deberá proveer en el lugar de la obra, todos los recursos necesarios para su desarrollo óptimo y seguro, como ser:


- Personal calificado y de apoyo en la cantidad necesaria en las diferentes especialidades.
- Equipo necesario: camionetas, equipos e instrumentos de calibración y/o verificación en las diferentes especialidades, etc.
- Materiales, accesorios e infraestructuras de uso temporal.
- Herramienta menor, mayor y consumibles específicos de la actividad
- Refrigerio permanente para todo el personal involucrado.

Para la ejecución de actividades cubiertas por el presente ítem, se deberá coordinar en todo momento con YPFB TR de manera previa, siendo necesario la participación en las mismas a ejecutar por la empresa Contratista del personal de Operaciones y/o Mantenimiento respectivamente.

Como parte de las actividades de Puesta en Marcha, en la especialidad mecánica, con el apoyo de personal operativo de YPFB TR se realizará el llenado del ducto OSSA-2 desde Charaña hasta Cohani, la empresa Contratista deberá realizar el recorrido e inspección del DDV del OSSA-2 y Locaciones de Obra para verificar que no existan fugas u otro tipo de fallas, en caso de presentarse deberán ser atendidas y solucionadas por la empresa Contratista.

Para la actividad de llenado del ducto OSSA-2, que implica la operación de bombeo desde Arica con Diésel Oil (DO) para el barrido y venteo del aire contenido dentro del ducto mediante las válvulas de venteo de 2" disponibles en diferentes progresivas del OSSA-2, la empresa Contratista deberá disponer personal de apoyo, vehículos, herramientas, handies de comunicación, etc.

Cada ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado según las planillas de ponderación por sub-actividades de cada ítem, planillas que deberán ser elaboradas por la empresa Contratista y aprobadas por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado en el siguiente boletín de medición. Para el control de cumplimiento, la empresa Contratista realizará los

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 120 de 146

registros correspondientes de las sub-actividades ejecutadas, mismos que deberán contar con la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.3.1	Pre comisionado, Comisionado y Puesta en Marcha - Tramo Charaña - Campero	Global	1
4.3.2	Pre comisionado, Comisionado y Puesta en Marcha - Tramo Campero - Cohani	Global	1

7.6. Data Book y Planos Conforme a Obra


Comprende, la provisión de todos los recursos y elaboración y/o generación del Libro de Datos (Data Book) y la Documentación Conforme a Obra (As Built) de todas las actividades ejecutadas en las diferentes especialidades del alcance de obras.

Las actividades que forman parte y que deben ser incluidas en el precio unitario del ítem, aplicado a las especialidades (mecánica, civil, instrumentos, electricidad, protección catódica, instrumentación, control, comunicación, calidad, SSMS y todas aquellas que hayan estado involucradas para el cumplimiento del alcance de obras), de manera enunciativa son:

- Provisión de los recursos necesarios (personal, equipos, material de escritorio y consumibles en general)
- Elaboración de la planilla índice de Data Book, que debe ser aprobada por YPFB TR. Se recomienda presentación de esta planilla en etapa inicial de ejecución de obra, para su posterior aplicación en el seguimiento de documentación por generar.
- Elaboración del Data Book, el cual, de manera referencial, debe contener:
 - o Todos los documentos y registros generados por la empresa Contratista para el proyecto, tomando en cuenta las diferentes actividades de construcción desde el inicio hasta el cierre del mismo.
 - o Certificados de configuración, ajustes y calibración de todos los instrumentos.
 - o Documentación técnica, propia del o los equipos instalados.
- Elaboración de toda la Documentación Conforme a Obra (As Built), que, de manera referencial involucra: Hojas de datos, especificaciones técnicas, manuales de operación y mantenimiento y todos los planos de las instalaciones que fueron implementadas.

Elaboración y/o actualización de Planos del OSSA-2 y de todas las Locaciones de Obra en todas las especialidades construidas (diagrama básico de flujo, planos de perfil y planta del ducto, planos de proceso, mecánicos, civiles, eléctricos, instrumentación, control, protección catódica, maqueta 3D, plano matriz, y todos los correspondan).

Presentación del Data Book y documentación Conforme a Obra (as-built) aprobado en oficina de YPFB TR Santa Cruz de la Sierra - Bolivia, con un índice general, debidamente ordenado/planos doblados

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 121 de 146

según especialidad en carpetas (archivador) con 3 aros tamaño A4 y en conformidad al ITO.020 del Anexo E-6.

Se hace notar que, el requerimiento de elaboración de documentación conforme a obra (hojas de datos, especificaciones técnicas, planos, etc.), es realizado con el objeto de que, posterior a la implementación del proyecto, se disponga de las referencias técnicas suficientes de todos los equipos y obras para consulta de personal de operaciones, mantenimiento y otros interesados, lo cual debe ser tomado en cuenta por la empresa Contratista en todo momento.

El índice y contenido del Data Book será elaborado por la empresa Contratista en la etapa inicial de obras y deberá ser aprobado por YPFB TR para su implementación, el cual podrá sufrir modificaciones según las necesidades presentadas durante la ejecución de las diferentes actividades.

El Data Book será elaborado y presentado tanto en formato físico como digital (PDF), ordenado en carpetas por especialidad desarrolladas en obra, las carpetas serán tamaño A4 de tres perforaciones, con hojas impresas en tamaño carta, siendo de manera referencial el orden a seguir, sujeto a verificación y aprobación por YPFB TR, el siguiente:


- Grupo 1 – Ingeniería (Toda la documentación Conforme a Obra)
- Grupo 2 – Materiales
- Grupo 3 – Calidad
- Grupo 4 – Registros de Control de Calidad
- Grupo 5 – Planificación y Control
- Grupo 6 – Salud y Seguridad
- Grupo 7 – Medioambiente
- Grupo 8 – Responsabilidad Social Empresarial

Teniendo como excepción únicamente el Grupo 1 (Ingeniería), la presentación del Data Book, será como mínimo en:

- Un (1) ejemplar en formato físico (carpetas en tamaño A4 – en hojas tamaño carta, ordenadas según índice aprobado con diferentes tomos según grupo de especialidad al que pertenezcan).
- Siete (7) ejemplares en formato digital (CD - PDF), que deben contener toda la documentación incluida en el ejemplar del Data Book en formato físico, que deberá ser escaneado y ordenado según índice aprobado, es decir en tantas carpetas y grupos generados.

El Grupo 1 (Ingeniería), será presentado en el número de ejemplares y según lo establecido por el ITO.020 (Instructivo de Trabajo para el manejo de información técnica, planos, mapas y geodatabase), adjunto en ANEXO E-5, adicionando al número establecido la entrega de tres (3) CD's en formato PDF (sumando un total de cinco CD's en PDF).

Todos los Planos Conforme a Obra serán elaborados tomando como referencia lo establecido el ITO.020 y de manera conjunta con otros documentos presentados en esta etapa, estarán sujetos a revisión y aprobación tanto técnica como de calidad por YPFB TR, por lo que, se deberá tomar las previsiones del

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 122 de 146

caso en cuanto a presentaciones para revisión y aprobación de dicha documentación a medida que se vayan liberando y aprobando las actividades en las diferentes especialidades.

Todo documento/plano presentado como parte del Conforme a Obra, para su presentación final a YPFB TR, debe tener la firma correspondiente del Gerente del Proyecto por parte de la empresa Contratista.

La empresa Contratista debe tomar en cuenta que, el presente ítem, al formar parte del plazo contractual, debe incluir su ejecución en etapas tempranas del proyecto, garantizando así, el cierre del ítem en plazo contractual evitando penalidades correspondientes. No se permitirán ni concederán extensiones al plazo contractual de presentación y aprobación del Data Book y documentación As Built.

Este ítem reportará avance en función del avance porcentual ejecutado de las sub-actividades previamente definidas en planilla de seguimiento y control del ítem en base al índice del Data Book y Planos As Built aprobado por YPFB TR, habilitándose la cancelación del porcentaje aprobado hasta un máximo del 50% en el siguiente boletín de medición. El 50% restante, se cancelará con la entrega final del Data Book y As Built aprobado en instalaciones de YPFB TR Oficina Central en Santa Cruz – Bolivia, reportándose el mismo en el boletín de cierre.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
4.4.1	Libro de Obra, Geodatabase y Planos Conforme a Obra (As Built) - Tramo Charaña - Campero	Global	1
4.4.2	Libro de Obra, Geodatabase y Planos Conforme a Obra (As Built) - Tramo Campero - Cohani	Global	1


7.7. Compras y Servicios Delegados

Si bien está definido en el presente documento y sus anexos el alcance y obras a realizar para la ejecución del proyecto, existe la probabilidad de que, a lo largo de la ejecución de obras, se presenten nuevas actividades y/o cambios al alcance descrito en el presente documento, que sean necesarios para la buena terminación del mismo.

Para una oportuna ejecución y excluir intervalos de tiempo importantes entre la provisión de algún material y/o servicios para la construcción del proyecto, a requerimiento de YPFB TR y de carácter excepcional, la empresa Contratista deberá realizar la provisión de materiales y/o servicios delegados que así solicite YPFB TR.

Para la presentación de ofertas económicas, esta actividad está identificada con montos económicos fijos e indicados en el Formato B-1 Planilla de Cotización para tramo. Estos montos deberán permanecer fijos en sus propuestas económicas a presentar. Los montos referidos son de carácter referencial y de previsión presupuestaria, la cual no representa de ninguna manera un compromiso u obligación de ejecución por parte de YPFB TR.

Se empleará el criterio de compra o servicio delegado, para lo cual YPFB TR cancelará a la empresa Contratista el monto resultado del siguiente desglose:

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 123 de 146

- Bajo ningún concepto la empresa Contratista podrá excusar la provisión de materiales y/o servicios delegados que sea requerido por YPFB TR, dentro del plazo contractual.
- Para efectos de facturación por la provisión, se empleará el criterio de **compra o servicio delegado**, para lo cual YPFB TR cancelará a la empresa Contratista el monto que resulte de adicionar el 25% (por concepto de gastos de transporte y gestión administrativa) al monto facturado o nota fiscal de compra del material.
- Para la certificación, la empresa Contratista deberá elaborar una lista detallada del material o servicios provistos con el precio unitario facturado de cada ítem y con el respaldo correspondiente. Como parte del respaldo de compra o servicio realizado, se debe adjuntar al boletín la fotocopia de factura/nota fiscal del material adquirido o servicio realizado, las cotizaciones recibidas y la aprobación de YPFB TR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.1	COMPRAS Y SERVICIOS DELEGADOS Tramo Charaña - Campero	Global	1
5.2	COMPRAS Y SERVICIOS DELEGADOS Tramo Campero - Cohani	Global	1

7.8. Obras Complementarias

Será responsabilidad de la empresa Contratista, a solicitud/confirmación escrita de YPFB TR, atender y ejecutar trabajos o actividades nuevas y/o producto de cambio de alcance con el empleo de cuadrillas de trabajos civiles, mecánicos, eléctricos, instrumentación, control, comunicación y servicios delegados, bajo las mismas condiciones de seguridad y calidad, y en general cumpliendo todos los requisitos exigidos para el alcance inicial.


En la planilla de cotización se presenta un detalle aproximado de días de trabajo de personal y equipos de las cuadrillas para ejecutar estas actividades, mismos que podrán ser o no utilizados y son de carácter netamente referencial y de previsión presupuestaria para el contrato lo cual no representa de ninguna manera un compromiso u obligación de pago por parte de YPFB TR.

Los costos de los recursos de estas cuadrillas deberán ser los mismos costos de los recursos empleados para todos ítems de construcción según alcance inicial.

El precio unitario por día del recurso (mano de obra, equipos) deberá considerar el costo directo del recurso y el costo indirecto como ser el personal de supervisión y de soporte al mismo, así como los costos de gastos generales, herramientas menores, utilidades, impuestos y otros que la empresa proponente considere dentro de su estructura de costos.

Todo el personal deberá cumplir con los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas y Requisitos de Bioseguridad (RC05) vigente de YPFB TR definidos para todo el contrato de construcción.

La dirección y supervisión de obra de la empresa 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.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 124 de 146

En lo relativo a materiales consumibles, la cuadrilla deberá disponer de todos los consumibles necesarios para sus tareas, como ser: electrodos, discos, cepillos, oxígeno, etc.

El material permanente para las actividades: cemento, agregados, aditivos, madera, tubería, accesorios, equipos y material eléctrico, de instrumentación, u otros, serán provistos por el ítem de compras delegadas.

La empresa Contratista debe elaborar una planilla de registro de horas trabajadas según obra y especialidad previamente aprobada por YPFB TR, especificando principalmente los recursos utilizados (personal, equipos, materiales, etc.), que debe ser revisado y aprobado por YPFB TR para su cobro posterior, en el siguiente boletín de medición.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.1	Cuadrilla de Obras Civiles	Global	1
6.2	Cuadrilla de Obras Mecánicas	Global	1
6.3	Cuadrilla de Obras Eléctricas y de Instrumentación	Global	1

8. PLAZO Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

El formato de presentación del cronograma deberá ser en Diagrama de Gantt, mediante el software Microsoft Project, listando como mínimo las actividades indicadas en la planilla de cotización, medidas en unidades de tiempo (días calendario).


El plazo total requerido para la ejecución del presente servicio y que deberá verse reflejado en el cronograma propuesto, debe ser:

- 120 días calendario desarrollo de la ingeniería básica y de detalle (Contrato Nro. 1).
 - 45 días calendario para el desarrollo de la ingeniería Básica.
 - 75 días calendario para el desarrollo de la ingeniería de Detalle.
- 270 días calendario desarrollo de la procura de materiales y construcción (Contrato Nro. 2).

La puesta en marcha deberá ser concluida como máximo a los 240 días calendario posterior a la emisión de la Orden de Proceder del Contrato Nro. 2, debiendo ejecutar en los restantes 30 días calendario las actividades de cierre del contrato, como ser: Cierre de preventivas, cierre de pendientes, desmovilización, presentación y entrega del Data Book aprobado por YPFB TR, etc.

Total, días del servicio 390 días calendario

El plazo será computable a partir de la emisión de la Orden de Proceder 120 días para el desarrollo de la ingeniería y 270 días para etapa de construcción, haciendo un total de 390 días calendario. Toda

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 125 de 146

propuesta presentada por un plazo mayor al solicitado, será descalificada; propuestas con plazo igual o menor al solicitado habilitarán el requisito técnico de plazo de entrega.

El cronograma propuesto debe incluir dentro del plazo total:

- Las tareas previas de elaboración, revisión y aprobación de la carpeta de inicio de obra previo a la movilización.
- Tareas de cierre del contrato, como son elaboración, revisión y aprobación de la documentación conforme a obra (Data Book y Planos). Con respecto a la documentación conforme a obra, debe asegurarse una recopilación y aprobación de manera progresiva y anticipada a la conclusión de las actividades.
- Desglose de todos los ítems de la planilla económica a la semana de emitida la Orden de Proceder
- Provisión de los respaldos para evaluación del personal al mes de emitido la Orden de Proceder:

Dentro del plazo total ofertado, además de las actividades propias para el cumplimiento del alcance de obras, las empresas proponentes deben incluir en el cronograma las siguientes actividades:

- Aprobación de la carpeta de inicio de obra.

Esta actividad será considerada en el ítem “Habilitación de personal, equipos y maquinaria” de la Planilla de Cotización. Para estimación de la duración de esta actividad, considerar el siguiente tiempo de revisión por parte YPFB TR:

- 10 días hábiles, elaboración de la carpeta por la empresa Contratista.
- 5 días hábiles, correspondiente a la 1ra revisión.
- 5 días hábiles, atención a los comentarios emitidos por YPFB TR.
- 5 días hábiles, correspondiente a la 2da revisión y aprobación.

- Aprobación Ingeniería Básica


Cuando la empresa Contratista tenga la aprobación de toda la ingeniería Básica, YPFB TR emitirá una nota indicando su aprobación, por lo que la empresa Contratista deberá colocarlo dentro su cronograma como una actividad a seguir y cumplir dentro del proyecto.

- Aprobación Ingeniería a Detalle

Cuando la empresa Contratista tenga la aprobación de toda la ingeniería de Detalle, YPFB TR emitirá una nota indicando su aprobación, por lo que la empresa Contratista deberá colocarlo dentro su cronograma como una actividad a seguir y cumplir dentro del proyecto.

Recepción de obra:

Recepción provisional: se emitirá el Acta de Recepción Provisional (ARP) cuando las instalaciones estén disponibles para la puesta en marcha, es decir una vez se concluya todas las actividades críticas y necesarias para la operación segura de las instalaciones objeto del servicio. Una vez emitida el ARP, se levantará un Listado de Obras por Completar (punch list) con actividades menores que no son críticas para la operación, cuyas fechas de fin deben completarse antes de la fecha de conclusión del contrato a fin de evitar multas por incumplimiento de plazo o en extremo el cobro de la boleta de cumplimiento del contrato incluidas en las CEL del DBC.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 126 de 146

Recepción definitiva: se emitirá el Acta de Recepción Definitiva (ARD) con el cierre del listado de obras por completar que marca la conclusión de la totalidad del alcance del contrato, incluyendo devolución de materiales sobrantes de la obra por parte de la empresa adjudicada, y la aprobación de la documentación conforme a obra. El ARD debe emitirse dentro del plazo contractual, para lo cual no debe existir ningún pendiente, a fin de evitar multas por incumplimiento de plazo o en extremo el cobro de la boleta de cumplimiento del contrato.

9. REQUISITOS PARA LA EMPRESA Y EL PERSONAL ASIGNADO A LA OBRA

9.1. Experiencia de la empresa:

Experiencia General:

La empresa Proponente deberá demostrar experiencia en ejecución de al menos cinco (5) proyectos en el rubro petrolero en los últimos 10 años.

Experiencia Específica:

Dentro de estos proyectos, se requiere haber ejecutado:


- Al menos dos (2) proyectos de construcción y puesta en marcha de instalaciones petroleras (estaciones de bombeo, compresión, plantas de proceso, refinerías), o bien la ampliación de capacidad de dichas instalaciones.
- 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 10 kilómetros, considerando ambos proyectos.

Se autoriza la formación de consorcios o asociaciones accidentales de empresas, limitando la participación a un máximo de tres (3) empresas. Además, se permitirá la presentación de una 'letter of support' por parte de empresas que cuenten con una casa matriz. En ambos casos, se aceptará la suma de las experiencias de las empresas involucradas como equivalente a la experiencia general y específica requerida. Esta disposición se ajusta a los términos establecidos en las Condiciones Especiales de Licitación (CEL) del Documento Base de Contratación (DBC).

9.2. Requisitos del personal:

Antes del inicio de las actividades contractuales, YPFB TR llevará a cabo un proceso de verificación y aprobación de los requisitos del personal de dirección y supervisión asignado por la empresa Contratista. Este proceso es aplicable tanto para proyectos de ingeniería como para obras de construcción.

La empresa Contratista está obligada a presentar las Hojas de Vida y los respaldos correspondientes del personal propuesto. Esta documentación debe ser adjuntada a la carpeta de inicio del proyecto o entregada según lo estipule el cronograma de obras. Durante esta fase, YPFB TR realizará una evaluación de competencias y se reserva el derecho de aprobar o rechazar las Hojas de Vida presentadas. En caso de rechazo, la empresa Contratista deberá proponer de manera inmediata un nuevo profesional que cumpla los requisitos exigidos.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 127 de 146

Durante la etapa de licitación, las hojas de vida del personal propuesto no serán objeto de evaluación. Por lo tanto, no es necesario que el Proponente incluya estos documentos en la propuesta técnica.

YPFB TR establece requisitos mínimos para el personal de dirección y supervisión de obra por parte de la empresa Contratista. Estos requisitos se detallan a continuación, en función del cargo y la función requerida.

9.2.1. Desarrollo de Ingeniería

a) **Coordinador de Ingeniería (1 recurso)**

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato deberá ser licenciado en ingeniería: mecánica, civil, electromecánica, industrial o petrolera.

Capacitación Específica: Es indispensable contar con formación en Gerenciamiento o Dirección de Proyectos, basada en la metodología del Project Management Institute (PMI®). Esta capacitación debe tener una duración mínima de 20 horas.

Experiencia Profesional:

Experiencia en Ingenierías: El candidato debe haber desempeñado el rol de Coordinador o Encargado de Ingeniería o cargos similares de al menos cinco (5) servicios de Ingeniería Básica y de Detalle para proyectos en el sector petrolero.


Documentación requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo

- Hoja de Vida: Detallada y actualizada, reflejando la experiencia y formación relevante para el cargo.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Certificado de Capacitación: Documento que acredite la formación en Gerenciamiento o Dirección de Proyectos según la normativa del PMI®, con una duración mínima de 20 horas.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que validen la experiencia en proyectos pertinentes, especificando el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.

b) **Especialista Civil**

Profesión: Licenciatura en ingeniería Civil.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 128 de 146

Experiencia: En la elaboración de ingeniería en la industria petrolera, donde, de manera específica tenga participación como Especialista Civil o cargos equivalentes en al menos cinco (5) proyectos de elaboración de Ingeniería Básica y de Detalle para construcciones industriales en el rubro petrolero.

Documentos a presentar por la empresa Contratista del personal propuesto a los cargos:

- Hoja de Vida.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Descripción de los proyectos ejecutados, donde se verifique la experiencia y el tiempo de trabajo en el cargo requerido, adjuntando los respaldos correspondientes.

c) Especialista Mecánico

Profesión: Licenciatura en ingeniería mecánica, industrial, electromecánica o petrolera.

Experiencia: En la elaboración de ingeniería en la industria petrolera, donde, de manera específica tenga participación como Especialista Mecánico o cargos equivalente en al menos cinco (5) proyectos se haya realizado la Ingeniería Básica y de Detalle para construcción industrial del rubro petrolero.

Documentos a presentar por la empresa Contratista del personal propuesto a los cargos:

- Hoja de Vida.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Descripción de los proyectos ejecutados, donde se verifique la experiencia y el tiempo de trabajo en el cargo requerido, adjuntando los respaldos correspondientes.


d) Especialista Eléctrico

Profesión: Licenciatura en ingeniería Eléctrica, Electrónica o Electromecánica.

Experiencia: En la elaboración de ingeniería en la industria petrolera, donde, de manera específica tenga participación como Especialista Eléctrico o cargos equivalente en al menos cinco (5) proyectos se haya realizado la Ingeniería Básica y de Detalle para construcción industrial del rubro petrolero.

Documentos a presentar por la empresa Contratista del personal propuesto a los cargos:

- Hoja de Vida.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Descripción de los proyectos ejecutados, donde se verifique la experiencia y el tiempo de trabajo en el cargo requerido, adjuntando los respaldos correspondientes.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 129 de 146

e) Especialista de Instrumentación y Control

Profesión: Licenciatura en ingeniería Eléctrica, Electrónica, Electromecánica, Industrial, Redes y Telecomunicaciones.

Experiencia: En la elaboración de ingeniería en la industria petrolera, donde, de manera específica tenga participación como Especialista de Instrumentación y Control o cargos equivalente en al menos cinco (5) proyectos se haya realizado la Ingeniería Básica y de Detalle para construcción industrial del rubro petrolero.

Documentos a presentar por la empresa Contratista del personal propuesto a los cargos:

- Hoja de Vida.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Descripción de los proyectos ejecutados, donde se verifique la experiencia y el tiempo de trabajo en el cargo requerido, adjuntando los respaldos correspondientes.

f) Líder o Especialista HAZOP

Profesión: Licenciatura en ingeniería.

Experiencia: En la elaboración de análisis de riesgos de procesos en la industria petrolera, donde, de manera específica tenga participación como Líder o Especialista HAZOP o cargo equivalente en al menos tres (3) proyectos de ingeniería o construcción en el sector petrolero.

Documentos a presentar por la empresa Contratista del personal propuesto a los cargos:

- Hoja de Vida.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia y vigente.
- Descripción de los proyectos ejecutados, donde se verifique la experiencia y el tiempo de trabajo en el cargo requerido, adjuntando los respaldos correspondientes.


9.2.2. Ejecución de la construcción

a) GERENTE DE PROYECTOS (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato deberá ser Licenciado en Ingeniería, en alguna de las siguientes especialidades: mecánica, civil, electromecánica, eléctrica, electrónica, química, industrial, petrolera o en ramas afines de ingeniería.

Capacitación Específica: Es indispensable contar con formación en Gerenciamiento o Dirección de Proyectos, basada en la metodología del Project Management Institute (PMI®). Esta capacitación debe tener una duración mínima de 20 horas.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 130 de 146

Experiencia Profesional:

Experiencia en Gerenciamiento: El candidato debe haber desempeñado el rol de Gerente de Proyecto, o un cargo equivalente o superior, en al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. Es esencial que, de estos proyectos, al menos tres (3) hayan incluido el montaje o la ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Detallada y actualizada, reflejando la experiencia y formación relevante para el cargo.
- Título Profesional: Copia simple del título profesional en provisión nacional o su equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificado de Capacitación: Documento que acredite la formación en Gerenciamiento o Dirección de Proyectos según la normativa del PMI®, con una duración mínima de 20 horas.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que validen la experiencia en proyectos pertinentes, especificando el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.

b) SUPERINTENDENTE DE OBRA (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe ser Licenciado en Ingeniería, en alguna de las siguientes áreas: mecánica, civil, electromecánica, eléctrica, industrial, petrolera o en disciplinas afines de ingeniería.

Experiencia Profesional:


Experiencia en Proyectos de Construcción Petrolera: Se requiere que el candidato haya dirigido al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. Dentro de estos, es imprescindible que al menos en dos (2) proyectos haya participado en el montaje o ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras, y en al menos uno (1) en la construcción de ductos de 6 pulgadas o de mayor diámetro para el transporte de hidrocarburos.

Roles Desempeñados: El candidato debe haber ocupado el cargo de Superintendente, o una posición equivalente o superior, en los proyectos mencionados.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, reflejando claramente la experiencia y formación del candidato.
- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título en provisión nacional o su equivalente internacional.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 131 de 146

- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato en los roles y proyectos relevantes, incluyendo detalles específicos sobre el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.

c) ENCARGADO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE OBRA (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe poseer un título de Licenciado en Ingeniería, en alguna de las siguientes especialidades: mecánica, civil, electromecánica, eléctrica, electrónica, sistemas, química, industrial, petrolera o en disciplinas afines de ingeniería.

Capacitación Especializada: Es necesario que el candidato haya completado una formación en MS Project, con una duración mínima de 20 horas.

Experiencia Profesional:

Experiencia en Proyectos Petroleros: Se requiere que el candidato tenga experiencia en la planificación, control y seguimiento de al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. Esta experiencia debe reflejar su competencia en la gestión efectiva de proyectos y en el manejo de herramientas de planificación.

Documentación Requerida:


La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada, actualizada y reflejar la experiencia y formación relevante para el cargo.
- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título en provisión nacional o su equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato, incluyendo detalles sobre el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.
- Certificado de Capacitación en MS Project: Debe presentarse un certificado que acredite la formación en MS Project, con una duración mínima de 20 horas.

d) SUPERVISOR DE OBRAS MECÁNICAS (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe poseer título de Licenciado en Ingeniería, en alguna de siguientes especialidades: mecánica, civil, electromecánica, industrial o petrolera.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 132 de 146

Experiencia Profesional:

Experiencia en Supervisión: Se requiere que el candidato haya ocupado cargos de Supervisor, Fiscal, Encargado de Obras Mecánicas, o posiciones similares en al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. Es necesario que, de estos proyectos, en al menos dos (2) haya participado en el montaje o ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras, y en al menos uno (1) en la construcción de ductos de 6 pulgadas o de mayor diámetro para el transporte de hidrocarburos.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, reflejando claramente la experiencia y formación del candidato relevante para el cargo.
- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título en provisión nacional o su equivalente internacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato en cargos relevantes, especificando el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.

e) SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe poseer un título de Licenciado en Ingeniería Civil.


Experiencia Profesional:

Experiencia en Supervisión de Obras Civiles: Se requiere que el candidato haya ejercido funciones de Supervisor, Fiscal, Encargado de Obras Civiles, o roles similares en al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. Es necesario que, de estos proyectos, al menos en dos (2) haya participado en el montaje o ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras, y en al menos uno (1) en la construcción de ductos de 6 pulgadas o de mayor diámetro para el transporte de hidrocarburos.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, evidenciando la experiencia y formación del candidato, especialmente en lo que respecta a su relevancia para el cargo.
- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título profesional en provisión nacional o su equivalente.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que validen la experiencia del candidato en proyectos relevantes, especificando el rol desempeñado y el tiempo de servicio en cada uno.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 133 de 146

f) SUPERVISOR- ELÉCTRICO, INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y COMUNICACIONES (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe ser Licenciado en Ingeniería, especializado en alguna de las siguientes áreas: electrónica, eléctrica, electromecánica, industrial, sistemas o comunicaciones.

Experiencia Profesional:

Experiencia en Supervisión de Proyectos Petroleros: Se exige que el candidato haya ocupado posiciones de Supervisor, Fiscal, Encargado de Obras de Instrumentación, control o cargos similares en al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. De estos proyectos, es necesario que en al menos dos (2) haya participado en el montaje, ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser exhaustiva y actualizada, reflejando claramente la experiencia y formación del candidato, con énfasis en su relevancia para el cargo.
- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título profesional en provisión nacional.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que confirmen la experiencia del candidato en roles pertinentes, detallando específicamente el cargo desempeñado y la duración del servicio en cada proyecto.

g) COORDINADOR DE CALIDAD (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Título Universitario: El candidato debe ser Licenciado en Ingeniería, con especialización en alguna de las siguientes disciplinas: mecánica, civil, electromecánica, química, industrial, electrónica o petrolera.


Experiencia Profesional:

Experiencia en Coordinación de Calidad: Se requiere que el candidato haya ocupado cargos de Coordinador, Encargado de Calidad, o posiciones similares en al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero. De estos proyectos, es necesario que en al menos dos (2) haya participado en el montaje o ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras, y en al menos uno (1) en la construcción de ductos de 6 pulgadas o de mayor diámetro para el transporte de hidrocarburos.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, reflejando la experiencia y formación del candidato, enfatizando su pertinencia para el cargo de Coordinador de Calidad.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 134 de 146

- Copia del Título Profesional: Se requiere una copia simple del título profesional, válido a nivel nacional o su equivalente.
- Afiliado a la SIB: Fotocopia simple del carnet profesional de afiliado a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato en roles relevantes, detallando el cargo desempeñado y el período de servicio en cada proyecto.

h) COORDINADOR DE GSSM Y RSE (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Cualificación Profesional: El candidato debe ser un profesional o técnico con certificación vigente en SSMS 40 otorgada por YPFB TR.

Experiencia Profesional:

Experiencia en Coordinación de GSSM y RSE: Se requiere que el candidato tenga experiencia en la coordinación de proyectos en las áreas de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Responsabilidad Social Empresarial. Debe haber desempeñado el cargo de Coordinador de GSSM y RSE, o posiciones similares, en al menos tres (3) proyectos de construcción petrolera, incluyendo como mínimo uno (1) en el que se haya realizado el montaje o ampliación y puesta en marcha de Plantas Petroleras o construcción de ductos de 6" de diámetro y 10 km o más de longitud.

Documentación Requerida:


La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Detallada y actualizada, reflejando la trayectoria profesional y académica del candidato, con énfasis en su experiencia y habilidades en las áreas de GSSM y RSE.
- Certificado Vigente SSMS 40: Copia simple del certificado vigente del curso SSMS 40 impartido por YPFB TR.
- Registro Nacional de Profesionales y Técnicos: Copia simple del Registro Nacional de Profesionales y Técnicos en Higiene, Seguridad Ocupacional y Medicina Laboral, conforme a la Resolución Ministerial 595/16 de Bolivia.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato en roles relevantes, detallando el cargo desempeñado y el tiempo de servicio en cada proyecto.

i) INSPECTOR DE SOLDADURA (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Certificación en Inspección de Soldadura: El candidato debe poseer una certificación vigente como Inspector de Soldadura (CWI) según la normativa de la American Welding Society (AWS).

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 135 de 146

Experiencia Profesional:

Experiencia en Inspección de Soldadura: Se requiere que el candidato tenga experiencia en inspección, supervisión o control de calidad de soldadura en al menos tres (3) proyectos de construcción en el sector petrolero. Es fundamental que dicha experiencia incluya trabajos de soldadura de tuberías, desempeñándose específicamente como Inspector de Soldadura CWI o en un cargo equivalente.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, reflejando la experiencia profesional y certificaciones del candidato, con un enfoque en su experiencia en inspección de soldadura.
- Certificado de Inspector de Soldadura CWI: Copia simple del certificado vigente como Inspector de Soldadura CWI, bajo la normativa de AWS.
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que evidencien la experiencia del candidato en el cargo requerido y el tiempo de servicio prestado.

j) INSPECTOR END NIVEL II (1 Recurso)

Profesión y Formación Académica:

Certificación en Inspección de END: El candidato debe contar con una certificación vigente como Inspector de Ensayos No Destructivos (END) Nivel II, en conformidad con la normativa ASTN-TC-1A, y especializado en el método aplicable de END (Radiografía - RT, Ultrasonido - UT, o Tintas Penetrantes - PT).


Experiencia Profesional:

Experiencia en Ensayos No Destructivos: Se requiere que el candidato tenga experiencia en la ejecución e interpretación de Ensayos No Destructivos, específicamente en los métodos definidos para su uso en obra por la empresa Contratista (Gammagrafía, Ultrasonido o Tintas Penetrantes). Esta experiencia debe abarcar al menos cinco (5) proyectos de construcción en el sector petrolero, con ejecución de trabajos de soldadura de tuberías, desempeñándose como Inspector de END Nivel II.

Documentación Requerida:

La empresa Contratista deberá presentar la siguiente documentación para validar la idoneidad del personal propuesto para el cargo:

- Hoja de Vida: Debe ser detallada y actualizada, reflejando la trayectoria profesional y las certificaciones del candidato, con un enfoque en su experiencia en Ensayos No Destructivos.
- Certificado de Inspector de END Nivel II: Copia simple del certificado como Inspector de END Nivel II - ASTN-TC-1A, especificando el método de END para el cual está calificado (RT/UT/PT).
- Certificados de Experiencia Laboral: Documentos que acrediten la experiencia del candidato en roles relevantes, especificando el cargo desempeñado y el período de servicio en cada proyecto.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 136 de 146

10. CONTENIDO DE LA PROPUESTA TÉCNICA - DE ACUERDO A LA MATRIZ DE EVALUACIÓN

a) EXPERIENCIA DE LA EMPRESA

La empresa proponente deberá demostrar su Experiencia General y Experiencia Específica, en base a los requerimientos solicitados en el inciso 9.1. EXPERIENCIA DE LA EMPRESA.

La empresa proponente debe presentar el Formato F-1 “Experiencia de la empresa Proponente”, incluyendo sus respaldos en fotocopia simple.

b) PLAN DE EJECUCIÓN PARA LA PROVISIÓN DEL SERVICIO

En este acápite, las empresas proponentes deben presentar su Plan de Ejecución, contemplando la descripción de las actividades a realizar según el alcance EPC descrito en el presente documento, en las diferentes Locaciones de Obra y DDV del OSSA-2, 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.


c) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO (PLAZO)

En este acápite, las empresas proponentes deben adjuntar el cronograma de ejecución planificado de todas las actividades según lo descrito en el numeral 8 Plazo y Cronograma de ejecución de obra, del presente documento.

d) SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO 9001 O CON LINEAMIENTOS ISO 9001

Las empresas proponentes deben de presentar el manual de calidad para el proyecto. Este manual debe demostrar la implementación de los lineamientos de la ISO 9001, deberán incluir todos aquellos recursos, especificaciones y la secuencia de las actividades pertinentes para la elaboración del servicio. Como referencia en su propuesta mas no limitativa se tiene los siguientes puntos:

- Objetivos de Calidad que se deben alcanzar.
- Roles, responsabilidades y autoridad de la organización
- Gestión de Riesgos y Oportunidades, implementar acciones y evaluar eficacia.
- Definición de recursos durante las diferentes fases del proceso o proyecto.
- Capacitación y formación necesaria del personal
- Información Documentada requerida (procedimientos e instrucciones, registros que se aplicarán).
- Descripción de controles, pruebas e inspecciones
- Auditorías programadas, seguimiento y atención de hallazgos (acciones correctivas).
- Planificación y Control de Cambios
- Control de los Procesos (entradas, salidas, proveedores externos)

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 137 de 146

- Control de la provisión del servicio
- Identificación y trazabilidad
- Otras acciones necesarias para conseguir los objetivos de calidad.

e) ORGANIGRAMA

En este acápite, las empresas proponentes deben presentar 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 TDR.

f) CONSTANCIA DE ASISTENCIA A VISITA DE OBRA

Las empresas proponentes deberán presentar copia simple del Acta de la Visita de Obra, firmada por el responsable de la visita de obra designado por YPFB TR., requerimiento obligatorio y habilitante para los proponentes.

Las empresas proponentes deben además adjuntar el Formato F-2 “Declaración de conocimiento del lugar de la obra/servicio” en su propuesta, un requisito indispensable para participar en la licitación “INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS POR OCCIDENTE CHARAÑA – COHANI”.

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 y debe considerar los siguientes puntos:

➤ ETAPA DE INGENIERÍA

- Si se trata de una empresa boliviana, el proveedor del servicio debe extender una factura o nota fiscal que incluya el IVA.
- Si la empresa Contratista es una empresa extranjera, al ser un servicio profesional YPFB TR deberá realizar la retención del 12,5% correspondiente al IUE-BE para empresas y/o cualquier otra persona natural o jurídica domiciliada en el extranjero.

➤ ETAPA DE PROCURA Y CONSTRUCCIÓN

- Si se trata de una empresa proveedora de servicios boliviana, está debe extender una factura aplicable a la prestación de servicios conforme a la normativa tributaria en actual vigencia, cuando ambos contribuyentes, tanto el contratante YPFB TR como el prestador del servicio (PROVEEDOR) tengan Domicilio Fiscal en Bolivia y mientras el Servicio de Impuestos Nacionales (SIN) no establezca lo contrario, el precio de este servicio debe Incluir IVA.
- Si la empresa Contratista es una empresa extranjera, debe emitir un documento fiscal conforme a las disposiciones previstas en su ordenamiento jurídico de su país de residencia, no debiendo efectuarse la retención del 12,5% por IUE-BE.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 138 de 146

YPFB TR recomienda realizar y revisar los vínculos de las planillas según lote correspondiente y su alternativa, tomando en cuenta las planillas detalle y resumen por cada sitio/obra incluidos en el Formato B-1 Planilla para la Propuesta Económica.

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 y servicios delegados.

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-1** “Matriz de Evaluación Técnica”. El incumplimiento a uno de los requerimientos solicitados en el **ANEXO E-1** “Matriz de Evaluación Técnica” dará lugar a su inhabilitación.

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 apartado 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

La empresa Contratista deberá elaborar y presentar un plan de ejecución de los trabajos que debe contener como mínimo los siguientes aspectos que sean aplicables a la obra o servicio a contratar:

- Descripción y Alcance de la Obra o Servicio.
- EDT, Estructura de Desglose de Trabajo.
- Procedimientos Operativos y Comunicación.
- Organigrama de la Obra o Servicio.
- Plan de Manejo de la Ingeniería.
- Plan de Adquisición de Materiales y Equipos a ser provistos por la empresa Contratista.
- Plan de ejecución de la Construcción.
- Plan de Comisionado, Pruebas y Puesta en Marcha.
- Plan de Cierre del Contrato de Obra o Servicio.

Es necesario que el plan de ejecución presentado por la empresa Contratista sea revisado y aprobado por el Gerente y/o Fiscal de Obra/Servicio asignados al proyecto antes del inicio de las actividades. Asimismo, el personal de Fiscalización/Supervisión de YPFB TR será responsable del seguimiento y

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 139 de 146

verificación del cumplimiento por parte de la empresa Contratista de este plan de ejecución durante el desarrollo de la obra o servicio.

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.

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:

⇒ **Reporte Diario de Obra (RDO)** – cuyo objetivo es tener un documento que pueda ser revalidado por cualquier departamento y conformar el historial de la obra. El supervisor/fiscal de obra de YPFB TR y los supervisores asignados por la empresa Contratista, deberán firmar el RDO, previa revisión si hubiera algún cambio planteado por otros departamentos. Los RDO's se deberán entregar dentro del Data Book de la obra, para que se pueda tener un documento de prueba de la calidad con que ha sido construida la obra, ya que es el fiel reflejo de lo que ocurrió en obra día a día. Los RDO's deberán ser presentados por la empresa Contratista como máximo hasta el día siguiente a horas 08:00 a. m.

⇒ **Informes de Avance de la Obra o Servicio** – que la empresa Contratista deberá presentar al gerente de Obra/Servicio, según la periodicidad establecida, ya sea semanales, mensuales o ambos. Dichos informes de avance podrán incluir, informe de avance periódico, cronograma de avance mostrando el avance real a la fecha, informe de la productividad laboral u horas hombre reales, informe de la fuerza laboral listando todo el personal por especialidad y por asignación de trabajo, informe de equipos utilizados en la obra, reporte de seguridad indicando accidentes y casi accidentes reportados, reporte de kilómetros recorridos en obra, e índices de SSM y RSE.

⇒ **Informe Semanal** – que deberá contar mínimamente con:

- Carátula.
- Índice.

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 140 de 146

- Resumen ejecutivo de todas las actividades ejecutadas en el periodo. En todas las especialidades: obra, calidad, medio ambiente, seguridad, social, etc. Haciendo notar los aspectos importantes.
- Planificación para la siguiente semana.
- Avance de cronograma: Contractual Vs. Ejecutado en MS Project.
- Estadísticas de SSM y RSE (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 de la obra o servicio.
- Registro Fotográfico.
- Conclusiones y recomendaciones finales.

Se deberá establecer los requerimientos para la presentación (contenido, día y hora de entrega, etc.).


- ⇒ **Informe Mensual** – que resulta del resumen acumulado de los informes semanales, 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: obra, calidad, medio ambiente, seguridad, social, etc., haciendo notar los aspectos importantes.
- Planificación para el siguiente mes.
- Avance de cronograma: Contractual Vs. Ejecutado en MS Project.
- Estadísticas de SSM y RSE (mensual y acumulado a la fecha).
- Curva financiera (Ingresos teóricos y ejecutados).
- Curva semanal de avance físico – financiero (mes previsto, mes ejecutado total).
- Planilla de la Estructura analítica física y financiera de la obra o servicio.
- Registro Fotográfico.
- Conclusiones y recomendaciones finales.

Se deberá establecer los requerimientos para la presentación (contenido, día y hora de entrega, etc.).

- ⇒ **Requerimientos de Certificados de Pruebas** – cuyo objetivo es garantizar la calidad de todos los equipos instalados y materiales utilizados; además de asegurar el funcionamiento eficaz del sistema.
- ⇒ **Requerimientos de Control de Materiales y Equipos Entregados por YPFB TR** – cuyo objetivo es garantizar que la empresa Contratista mantenga un control del material y o equipo que le entrega YPFB TR, contando con un mecanismo que le permita la trazabilidad de los materiales y equipos críticos desde que son entregados en el área de almacenaje de la obra o servicio hasta su salida al frente de obra, e inclusive la devolución de los materiales sobrantes. El mecanismo de control debe incluir mínimamente la siguiente información: Cantidad del material, # de lote, # de Certificado de Calidad, Fecha de ingreso a su almacén, Lugar de almacenamiento, Fechas de salida de su almacén, Responsable de la salida del material, Nombre de quien recibe y/o retira el material del almacén y destino final del material en la obra o servicio o bien devolución a YPFB TR.
- ⇒ **Requerimiento de Certificados de Calidad de Materiales** – deben identificar claramente el material que está siendo certificado y deben incluir, pero sin limitarse a la entrega de la siguiente

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 141 de 146

información: nombre de la empresa Contratista, nombre del contrato de obra o servicio, descripción del ítem, nombre del fabricante, referencia al plano apropiado, sección y número de párrafo de la especificación técnica, todo según sea aplicable.

- ⇒ **Requerimientos de Inspección** – que incluya planes de inspección de construcción y de pruebas y verificar la ejecución satisfactoria de inspecciones requeridas ya sea de materiales o equipos. Se deberán mantener registros de inspección y pruebas para suministrar evidencia de que el producto ha sido inspeccionado y/o probado.
- ⇒ **Requerimientos de Capacitación** – en el uso de equipos, materiales o sistemas instalados. Así también se debe asegurar que el personal responsable de actividades que afecten la calidad tenga la aptitud y el conocimiento necesario para ejecutar sus labores de manera efectiva. Se deben mantener registros de capacitación, los cuales mostrarán el tipo de capacitación, fechas en la que se llevó a cabo y calificación resultante o certificado de la capacitación según sea apropiado.
- ⇒ **Requerimientos de Control de Documentos e Información** – cuyo objetivo es el de asegurar que la documentación actual y aprobada esté disponible para todo el personal que esté realizando actividades que afecten la calidad.
- ⇒ **Requerimientos de Calibración de Equipos de Inspección, Medición y Pruebas** – se deben realizar utilizando procedimientos y registros documentados de calibración aprobados. Se aplicarán los formularios establecidos del Sistema de Gestión Integrado (SGI) de YPFB TR, y en caso de que YPFB TR. no tenga implementado el formulario requerido, la empresa Contratista deberá elaborar el mismo y hacer validar y aprobar por YPFB TR. para su aplicación en obra.
- ⇒ **Requerimientos de Registros** – de inspecciones, de pruebas, de capacitaciones, de auditorías, de normas y regulaciones aplicables, y cualquier otro necesario para un mejor control de la calidad. Es necesario que el plan de calidad presentado por la empresa Contratista sea revisado y aprobado por el especialista de Calidad o Supervisor/Fiscal de obra designado por YPFB TR antes del inicio de las actividades.


14. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

Forman parte de los TDR los siguientes documentos:

- ANEXO E-1: Matriz de Evaluación Técnica
- ANEXO E-2: Localización Puntos de Interés
- ANEXO E-3: Registro Fotográfico
- ANEXO E-4: Listas de equipos y materiales (Referencial)
- ANEXO E-5: Documentos SGI YPFB TR
- ANEXO E-6: Lista documentos IBD
- ANEXO E-7: Ingeniería Conceptual
- ANEXO E-8: Planos As Built
- ANEXO E-9: Formato F-1 "Experiencia de la empresa Proponente"
- ANEXO E-10: Planos y Documentos Referenciales
- ANEXO E-11: Declaración de liberación de responsabilidad para visitantes ajenos a YPFB TR.
- ANEXO E-12: Licencia Ambiental
- ANEXO E-13: Reglamentos de la ANH

15. NORMAS APLICABLES

La normativa de construcción para el presente proyecto es la norma ASME B 31.4 – última versión Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries, siguiendo los lineamientos de estándares y regulaciones vigentes descritas a continuación:

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 142 de 146

Diseño de Edificios

Uniform Building Code

American National Standards Institute

NFPA 101 Código de Seguridad Humana

GBDS 2020 Guía Boliviana de Diseño Sísmico

NB 1225002 Acciones sobre las estructuras

NB 1225003 Acciones sobre las estructuras - Acción del viento

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

American Welding Society

- AWS D1.1 Structural Welding Code-Steel

Concreto

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

American Society for Testing and Materials


- ASTM C-31 Standard method for making and curing concrete test specimens in the field
- 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

NB-1225001 Norma Boliviana del Hormigón Estructural

Mecánica

American Petroleum Institute

- API 5L Specification for Line Pipe

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 143 de 146

- API 6D Specification for Pipeline Valves (Gate, Plug, Ball, and Check Valves)
- API 600 Bolted bonnet steel gate valves for petroleum and natural gas industries.
- API 598 Valve inspection and test.
- API 1104 Standard for Welding of Pipelines and Related Facilities
- API 570 Piping Inspection Code: In-service Inspection, Rating, Repair, and Alteration of Piping Systems.
- API 650 Welded Tanks for Oil Storage

American Society of Mechanical Engineers

- ASME B31.3 Process Piping
- ASME B31.4 Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries
- ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems ASME IX Welding
- ASME B16.20 Metallic Gaskets for Pipe Flanges-Ring-Joint, Spiral-Would, and Jacketed
- ASME/ANSI B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings
- ASME/ANSI B16.9 Factory-Made Wrought Steel Butt welding Fittings
- ASME/ANSI B16.11 Forged Steel Fittings, Socket-Welding and Threaded
- ASME B16.20 Metallic gaskets for pipe flanges
- ASME/ANSI B16.25 Butt welding Ends
- ASME/ANSI B16.34 Valves Flanged, Threaded and Welding End

American Society for Testing and Materials

- ASTM A105 Specification for Forgings, Carbon Steel for Piping Components
- ASTM A106 Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service
- ASTM A193 Alloy-Steel and Stainless-Steel Bolting Materials for High-Temperature Service
- ASTM A194 Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service
- ASTM A234 Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and Elevated Temperatures

Manufacturer's Standardization Society

- MSS-SP-44 Steel Pipeline Flanges
- MSS-SP-75 High Test Wrought Butt Weld Fittings
- MSS-SP-84 Steel Valves – Socket Welding and Threaded Ends
- MSS-SP-97 Integrally Reinforced Branch Outlet Fittings
- MSS-SP-99 Instrument valves


Eléctrica

American Petroleum Institute

- API 505 Classification of Locations for Electrical Installations at Petrochemical Facilities Classified as Class 1, Zone 0, Zone 1 and Zone 2
- API 540 Electrical Installations in Petroleum Processing Plants

National Fire Protection Association

- NFPA 70 National Electrical Code
- NFPA 780 Estándar para la instalación de sistemas de protección contra rayos

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 144 de 146

- NFPA 77 Práctica recomendada en electricidad estática

Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)

Institution of Electrical and Electronics Engineers

- IEEE STD 142 Recommended Practice for Grounding of Industrial a Commercial Power Systems

UL Underwriter's Laboratories Inc.

National Electric Code (NEC)

ASTM International:

- **ASTM G57:** "Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using the Wenner Four-Electrode Method".
- **ASTM G187:** "Standard Test Method for Measurement of Soil Resistivity Using the Two-Electrode Soil Box Method".
- **ASTM DNV-RP-B401:** "Cathodic Protection Design".

Protección Catódica

NACE (ahora parte de AMPP - Association for Materials Protection and Performance):

- **NACE SP0169:** "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems".
- **NACE SP0176:** "Corrosion Control of Submerged Areas of Permanently Installed Steel Offshore Structures Associated with Petroleum Production".
- **NACE SP0490:** "Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks".
- **NACE SP21412:** "Considerations in the Selection and Evaluation of Rust Preventives and Vapor Corrosion Inhibitors for Interim Corrosion Protection".

ISO (International Organization for Standardization):

- **ISO 15589-1:** "Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline transportation systems — Part 1: On-land pipelines".
- **ISO 15589-2:** "Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline transportation systems — Part 2: Offshore pipelines".

API (American Petroleum Institute):


API RP 651: "Cathodic Protection of Aboveground Petroleum Storage Tanks".

Instrumentación y Control

American Petroleum Institute

- API 551 Process Measurement Instrumentation
- API 554 Process Instrumentation and Control

Instrument Society of America

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 145 de 146

- ISA-84.00.01 Safety Instrumented System for Process Industry Sector
- ISA-S12.1 Electrical Instruments in Hazardous Locations
- ISA-RP12.1 Installation of Intrinsically Safe Systems for Hazardous (Classified) Locations
- ISA-S12.12 Electrical Equipment for Use in Class 1, Division 2 Hazardous Classified Locations

International Electrotechnical Commission

- IEC-61508 Functional Safety of Electric/Electronic/Programmable Electronic – Safety Related Systems.
- IEC-61511 Functional Safety of Safety Instrumented Systems for the process industry.

National Fire Protection Association

- NFPA 500 Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division 1 and Division 2
- NFPA 12E Automatic Fire Detectors

Regulaciones del Estado Plurinacional de Bolivia

- Ley de Hidrocarburos 3058.
- Decreto Supremo 24721 - Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia.
- Ley 1333 de Medio Ambiente y reglamentos aplicables al sector.
- Ley 16998 Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, y reglamentos aplicables al sector.


De forma paralela se deben considerar los Estándares Técnicos de Ingeniería de YPFB TR aplicables al proyecto y la versión vigente de los Requisitos de GSSM y RSE para Contratistas de YPFB TRANSPORTE S.A.

16. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

En caso de presentarse la necesidad de ejecutar actividades nuevas no contempladas dentro del alcance original indicado en el presente documento, o que por aspectos constructivos se requiera incrementar los volúmenes de obras de ítems que son parte del alcance del contrato, las mismas deberán ser ejecutadas previa autorización escrita por parte de YPFB TR, no se reconocerán pagos por actividades adicionales ejecutadas sin la autorización respectiva de YPFB TR conforme a lo estipulado en el Contrato.

El proceso de aprobación de trabajos adicionales contemplará los siguientes pasos:

- Solicitud de cotización del servicio adicional por parte de YPFB TR.
- Análisis y evaluación técnica del servicio adicional por parte de la empresa Contratista
- Propuesta técnica/económica del servicio adicional por parte de la empresa Contratista (APU y descripción del servicio)
- Evaluación técnica/económica de la propuesta por parte de YPFB TR
- Aprobación de la propuesta técnica/económica por parte de YPFB TR

	TÉRMINOS DE REFERENCIA			
	SERVICIO DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO THLI POR OCCIDENTE CHARAÑA - COHANI			OLD-EL23-00001
	FO.348	Revisión 2	Vigente desde: 15.10.2020	Página: 146 de 146

- Autorización de la ejecución (Orden de Cambio y/o Adenda) por parte de la Autoridad Monetaria correspondiente de YPFB TR

Estas autorizaciones, en función al monto de la actividad, deben seguir el proceso de autorización respectivo. Se aclara que, la empresa Contratista deberá presentar los documentos de su responsabilidad (análisis técnico, propuesta técnica/económica del servicio, otros necesarios) en un plazo no mayor a 10 días calendario a partir de la solicitud de cotización por YPFB TR.

Para el caso de actividades contempladas en la planilla de cotización Formato B-1, con precios unitarios por volumen de trabajo (como por ejemplo metro cúbico, metro cuadrado, pulgada diametral, etc.), se podrá exceder los volúmenes establecidos en la planilla de cotización Formato B-1 previa autorización por escrito de YPFB TR y contabilizando el trabajo adicional en base al precio unitario establecido.

Para el caso de presentarse actividades nuevas, inexistentes en el Contrato, o actividades existentes pero que sean Globales, se elaborará el presupuesto de los trabajos adicionales tomando en cuenta los precios unitarios de materiales, personal y equipos necesarios y establecidos en las planillas de Análisis de Precios Unitarios (APU) del Contrato, aplicando además los mismos porcentajes correspondientes a otros cargos (gastos generales, impuestos, utilidades, etc.), para obtener el precio final.