

**TABLA DE CONTENIDO**

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1       | GENERALIDADES.....   | 3  |
| 2       | INFORMACIÓN DE CONTEXTO.....   | 3  |
| 3       | OBJETO.....  | 3  |
| 4       | LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....   | 3  |
| 5       | CONSTRUCCIÓN DE PUNTOS DE CONEXION .....                                       | 5  |
| 6       | CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES EN SU ÚLTIMA REVISIÓN: .....                       | 5  |
| 7       | ALCANCE TÉCNICO GENERAL.....   | 5  |
| 7.1     | “PIPING CLASS” DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS .....                         | 7  |
| 7.2     | MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS.....  | 7  |
| 8       | ESPECIFICACIONES Y DESCRIPCIÓN ÍTEMS DE PAGO .....                             | 8  |
| 8.1     | OBRAS PRELIMIRANES .....   | 8  |
| 8.1.1   | ELABORACIÓN, DE INGENIERÍA DE DETALLE (INCLUYE TOPOGRAFÍA).....                | 8  |
| 8.1.2   | MOVILIZACIÓN, LOGÍSTICA Y DESMOVILIZACIÓN .....                                | 9  |
| 8.1.3   | INSTALACIONES Y CAMPAMENTOS TEMPORALES.....                                    | 10 |
| 8.2     | OBRAS CIVILES .....  | 11 |
| 8.2.1   | DESCAPOTE.....   | 11 |
| 8.2.2   | EXCAVACIÓN MANUAL .....  | 11 |
| 8.2.3   | EXCAVACIÓN MECÁNICA .....  | 13 |
| 8.2.4   | RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO .....                              | 13 |
| 8.2.5   | RELLENO COMPACTADO CON SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO .....               | 14 |
| 8.2.6   | DEMOLICIÓN DE CONCRETO .....   | 15 |
| 8.2.7   | CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3000 PSI .....                                    | 15 |
| 8.2.8   | ACERO DE REFUERZO .....  | 17 |
| 8.2.9   | CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN (Caseta).....  | 17 |
| 8.2.10  | SUMINISTRO E INSTALACIÓN SELLOS PASAMUROS ELASTÓMERO .....                     | 19 |
| 8.3     | OBRAS ESPECIALES.....  | 19 |
| 8.3.1   | ACERO MISCELÁNEO .....   | 19 |
| 8.3.1.1 | SOPORTES DE TUBERIA .....  | 19 |
| 8.3.1.2 | ESTRUCTURAS PARA PLATAFORMAS METÁLICAS .....                                   | 20 |
| 8.3.1.3 | BARANDAS.....  | 20 |
| 8.3.1.4 | ESCALERAS VERTICALES.....  | 20 |
| 8.3.1.5 | REJILLAS METÁLICAS.....  | 20 |
| 8.3.1.6 | INCRUSTACIONES METÁLICAS.....  | 21 |
| 8.3.1.7 | TAPAS METÁLICAS .....  | 21 |
| 8.3.1.8 | CUBIERTAS .....  | 23 |
| 8.3.2   | APLICACIÓN DE PINTURA PARA TUBERIA DE ACERO AÉREA (INCLUYE SANDBLASTING) ..... | 23 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 8.3.3 | APLICACIÓN DE PINTURA TUBERÍA DE ACERO PARA TUBERIA ENTERRADA (INCLUYE SANDBLASTING) .....         | 25 |
| 8.3.4 | SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN .....                                    | 26 |
| 8.4   | OBRAS MECÁNICAS.....   | 26 |
| 8.4.1 | PREFABRICADO DE TUBERIA DE ACERO Y ACCESORIOS DE 1/2" A 30" .....                                  | 28 |
| 8.5   | INSPECCION Y PRUEBAS.....  | 29 |
| 8.5.1 | INSPECCION POR RADIOGRAFÍA.....  | 29 |
| 8.5.2 | INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES .....  | 30 |
| 8.5.3 | PRUEBA HIDROSTATICA EN TUBERIA Y ACCESORIOS.....   | 30 |
| 8.6   | SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS DE DERIVACIÓN (WELDOLET, SPLIT TEES, THREE WAY TEE) .....       | 32 |
| 8.6.1 | SUMINISTRO DE WELDOLET .....   | 34 |
| 8.6.2 | SUMINISTRO DE SPLIT TEE .....  | 34 |
| 8.6.3 | SUMINISTRO DE THREE-WAY TEE .....  | 35 |
| 8.6.4 | SUMINISTRO DE THREE-WAY TEE CON ENVOLVENTE .....   | 36 |
| 8.7   | SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA.....   | 37 |
| 8.8   | SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS .....   | 38 |
| 9     | SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULAS .....   | 39 |
| 10    | SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACTUADOR NEUMATICO (Incluye cuadro de control de acuerdo con diseño) ..... | 39 |
| 11    | EJECUCIÓN DE HOT TAP DE 2" A 30" (INCLUYE EQUIPOS Y PERSONAL).....                                 | 41 |
| 12    | CRONOGRAMA .....   | 44 |
| 13    | PERSONAL MINIMO REQUERIDO .....  | 44 |
| 14    | EQUIPOS / HERRAMIENTAS / FACILIDADES DISPUESTAS POR EL CONTRATISTA .....                           | 45 |
| 15    | CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD .....   | 46 |
| 16    | PROGRAMACION Y CONTROL.....  | 46 |
| 17    | REUNIONES PERIÓDICAS .....   | 47 |
| 18    | REPORTE DE INDICADORES SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....                                       | 47 |
| 19    | DOSSIER.....   | 47 |
| 20    | OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....   | 48 |

## 1 GENERALIDADES

Mediante el presente Anexo se define el Objeto, alcance y demás condiciones técnicas específicas del bien y/o servicios que TGI S.A. ESP., (en adelante **LA EMPRESA**) requiere contratar, de conformidad con el Manual de Contratación de la Empresa el cual deberá ser consultado en la página Web [www.tgi.com.co](http://www.tgi.com.co).

En consecuencia, se precisa que el presente documento hará parte integral del proceso de contratación que se adelantará por la Empresa y del respectivo contrato que eventualmente llegare a celebrarse con el Contratista, y por ello todos los requerimientos técnicos exigidos en este documento son de obligatorio cumplimiento por parte del **CONTRATISTA**.

La información suministrada en el presente documento por **LA EMPRESA** deberá ser utilizada de manera confidencial, garantizado por todos los medios a su alcance que los trabajadores a su servicio y demás personas que autorice, respetarán la reserva sobre la misma. Dicha información únicamente será utilizada para la debida ejecución del objeto requerido. La violación de confidencialidad o el uso indebido de la información dará lugar a reclamar indemnización por parte de **LA EMPRESA**. No se considera violación de confidencialidad la entrega de información cuando sea de conocimiento público. Ninguna de las partes adquiere derechos de propiedad o disposición respecto de la información suministrada por la otra.

## 2 INFORMACIÓN DE CONTEXTO

**LA EMPRESA** requiere dar cumplimiento regulatorio a las solicitudes presentadas por compañías que buscan un punto de entrada y/o salida sobre el Sistema Nacional de Transporte de Gas en la infraestructura de **LA EMPRESA**.

De igual manera para la ejecución de proyectos en donde se requieren actividades mecánicas de interconexión en gasoductos.

## 3 OBJETO

**EI CONTRATISTA** se obliga, bajo los términos y condiciones establecidos en el presente documento, al **“Diseño final, Procura y Construcción de los diferentes puntos de conexión de entrada y/o salida de gasoductos de acuerdo con los típicos suministrados por LA EMPRESA”**

## 4 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La infraestructura de **LA EMPRESA** está conformada por un sistema de gasoductos denominados troncales y loops, en diámetros desde 2” y hasta 30” y Estaciones de Compresión.

La infraestructura de **LA EMPRESA** está distribuida en ocho distritos así:

| DISTRITOS            | LIMITES   |
|----------------------|---|
| 01 – Barrancabermeja | Norean (Cesar) - Puerto Salgar (Cundinamarca).<br>Puerto Boyacá (Boyacá) - Río Minero (Santander) y ramales.  |
| 02 – Gualanday       | Puerto Salgar (Cundinamarca) - Dina (Neiva) y ramales.  |
| 03 – Cogua           | Río Minero (Santander) – La Belleza (Santander) – Cogua (Cundinamarca), y ramales.<br>Puente Guillermo (Santander) – Sucre Oriental (Boyacá) y ramales.<br>Gasoducto de la Sabana y ramales.                  |
| 04 – Villavicencio   | El Porvenir (Casanare) - Cusiana (Casanare).<br>Morchal (Casanare) - Yopal (Casanare).<br>Cusiana (Casanare) - Apiay (Meta) – Bogotá (Cundinamarca) y ramales.<br>Apiay (Meta) – Termococha (Meta) y ramales. |

|                 |   |
|-----------------|---|
|                 | Acacias (Meta) – Granada (Meta) y ramales.  |
| 05 – Paipa      | El Porvenir Monterrey (Casanare) – La Belleza (Santander) y troncales, ramales de Boyacá y Santander. |
| 06 – Valledupar | Ballenas (Guajira) – Norean (Cesar) y ramales   |
| 07 – Manizales  | Gasoducto de Mariquita – Pereira<br>Pereira- Armenia y ramales.                                       |
| 08 – Buga       | Gasoducto de Pereira-Cali y ramales.  |

Los puntos de entrada, salida, se realizarán sobre cualquiera de estos gasoductos o sus ramales correspondientes.

A continuación, se presenta el mapa de la infraestructura de **LA EMPRESA**.

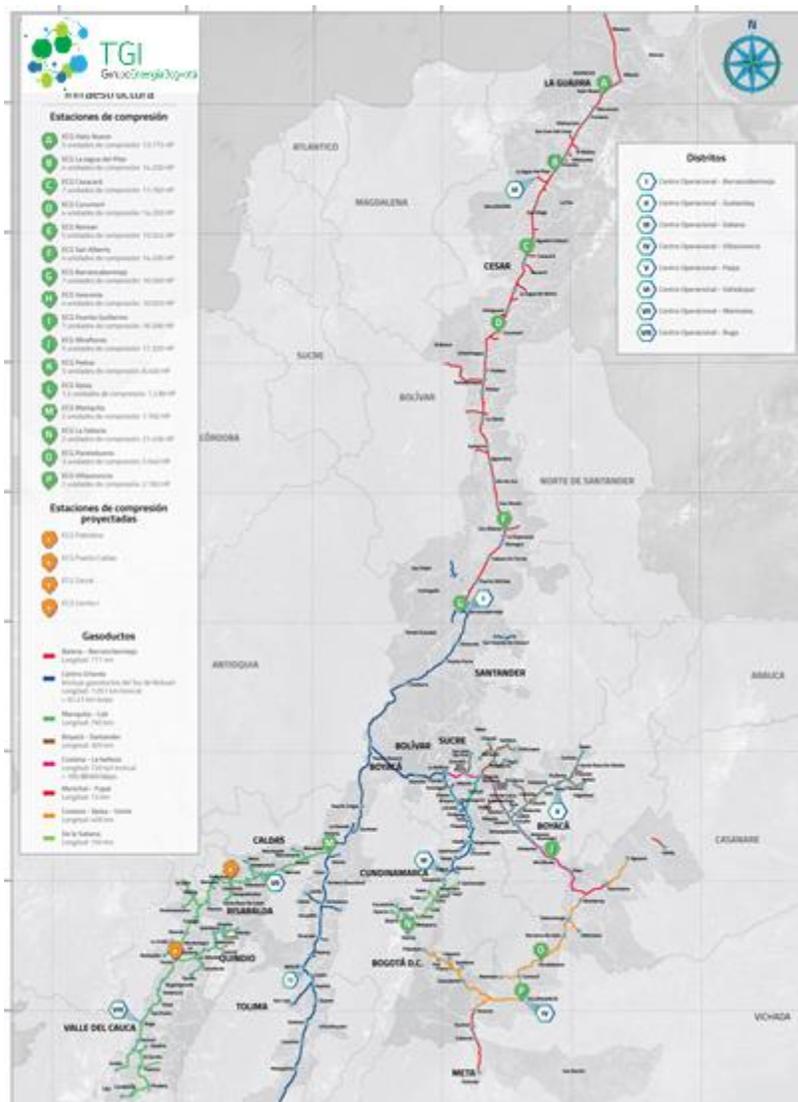


Imagen 1. Infraestructura TGI S.A. ESP.

## 5 CONSTRUCCIÓN DE PUNTOS DE CONEXION

Para llevar a cabo la construcción de obras civiles, mecánicas, instrumentación y control correspondientes a los nuevos puntos de conexión de entrada, salida sobre la infraestructura de transporte de **LA EMPRESA**, se cuenta con planos típicos, los cuales se deberán ajustar por parte del **CONTRATISTA** para la obra en detalle requerida.

El alcance de las labores o actividades que se realizarán con ocasión del objeto a contratar comprenden, aunque no se limita a lo siguiente: ingeniería de detalle, suministros, construcción, pruebas y puesta en operación.

## 6 CÓDIGOS Y NORMAS APLICABLES EN SU ÚLTIMA REVISIÓN:

- API SPC 6D: Pipeline Valves, End Closures, Connector and Swivels.
- ASME B31.8: Gas Transmission and Distribution Piping Systems.
- ANSI B 16.34: Valves - Flanged and Butt-Welding Ends.
- API 1104: Soldadura de tuberías y facilidades.
- API 2201: Safe Hot Tapping Practices
- API 607: Fire Safe Test for Soft Seated Quarter Turn Valves.
- API 6FA: Specification for Fire Test for Valves.
- ASTM A 105: Forging, Carbon Steel, for Piping Components.
- NACE MR-01-75: Material Applications for Use in Corrosive Environments.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR-10.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas, NTC.
- Instituto Colombiano de Cemento, ICPC.
- Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel Buildings, AISC.

En caso de encontrarse discrepancias o contradicciones entre estos códigos y normas, o entre ellas y la presente especificación, prevalecerá aquella que contenga los criterios más exigentes.

## 7 ALCANCE TÉCNICO GENERAL

El alcance de los servicios contratados comprende las siguientes actividades, sin perjuicio de las demás actividades que se deriven del objeto requerido y de los demás documentos que hacen parte de la necesidad de contratación.

Los siguientes son los datos a tener en cuenta en el diseño por parte de **EL CONTRATISTA**, adicional revisar el Piping Class.

### ➤ General:

- **Fluido:** Gas natural.
- **Rating tuberías y accesorios:** ANSI 600#.
- **Máxima presión de operación:** 1.200 psi. **(82.73 bar)**
- **Presión de diseño:** 1.480 psi. **(102.04 bar)**
- **Temperatura de gas:** -4 F a 120 F. **(-20°C a 58°C)**
- **Norma aplicable:** ASME B31.8.

Las anteriores especificaciones deben estar de conformidad con el Piping Class de La Empresa, el cual es parte integral del presente documento.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar dentro del alcance de los puntos de entrada y/o salida la ingeniería de detalle, suministros, construcción y montaje con las siguientes actividades: hot tap de diferentes diámetros, soldaduras, pruebas y montaje en diferentes diámetros de tuberías, accesorios, válvulas, kit de aislamiento, soportes para tubería de acuerdo con la ingeniería de detalle entregada por **EL**

**CONTRATISTA.** De igual manera se deberán realizar pruebas de presión y ensayos no destructivos END, aplicación de recubrimiento para tubería aérea y enterrada y todo lo demás requerido para cumplir con la construcción del punto de conexión de entrada y/o salida de acuerdo con el código ASME B 31.8.

Todas las obras incluyen y no se limitan a:

- Ingeniería de detalle
- Topografía
- Movilización y desmovilización.
- Campamento temporal
- Apiques para detección de tubería (gasoducto)
- Excavación manual y/o mecánica.
- Rellenos compactados con material seleccionado y/o préstamo.
- Construcción de cerramiento (caseta de protección).
- Preparación y vaciado de concreto.
- Suministro, figurado e instalación de acero de refuerzo.
- Suministro, prefabricación y montaje de tuberías y accesorios
- Suministro de equipos y ejecución de Hot Tap.
- Suministro y montaje de accesorios conexión
- Suministro y montaje de válvulas
- Construcción de soportes para la tubería y válvulas.
- Pruebas de presión según ASME B31.8.
- Ensayos no destructivos: Radiografías y líquidos penetrantes.
- Aplicación de recubrimiento general de tuberías y válvulas esquema aéreo y esquema enterrado.
- Limpieza final del área.
- Vigilancia durante la construcción.

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar todo lo necesario para la ejecución de las obras entre las que se encuentra y no se limita a herramientas, maquinaria, equipos, transporte, combustible, comunicaciones, vigilancia y mano de obra necesarias. Los materiales que suministra **EL CONTRATISTA** serán nuevos y de calidad tal que cumpla con las especificaciones técnicas, en caso de presentarse defectos, estos materiales sólo podrán ser sustituidos por otros de calidad equivalente o superior, previa aprobación de **LA EMPRESA**. Todos los materiales serán suministrados según las marcas aceptadas por **LA EMPRESA**, según el documento anexo denominado listado de Marcas Aceptadas.

**LA EMPRESA** podrá realizar inspección a las tuberías, válvulas y accesorios a través de un inspector externo que verifique la calidad de los suministros y sus certificados (MTR), **EL CONTRATISTA** deberá informar a **LA EMPRESA** la disponibilidad de estos materiales con por lo menos tres (3) días hábiles previos a la inspección y enviar listado de materiales con su certificado de calidad.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar los ensayos no destructivos (radiografías, tintas penetrantes según aplique) e inspecciones requeridas durante el desarrollo de los trabajos de construcción asegurando la calidad de estos.

**LA EMPRESA** no suministrará ningún servicio especial para la construcción de las obras, tales como agua, alcantarillado, energía eléctrica o comunicaciones, por tal razón, se consideran incluidos todos estos costos y cualquier otro dentro de los precios ofertados.

**EL CONTRATISTA** deberá contar con sus propios medios de comunicación tales como radios, celulares u otros, con el fin de facilitar el trabajo en campo, campamentos y oficinas.

Todos los trabajos del **CONTRATISTA** deberán ser ejecutados diligentemente, en forma continua, obrando en todo de buena fe y con el cuidado, la pericia y la habilidad necesaria de acuerdo con las

prácticas aplicables y recomendadas de ingeniería y teniendo en cuenta todos los requerimientos de seguridad industrial de **LA EMPRESA**.

Se deberán extremar los controles en Seguridad Industrial, durante la ejecución de las obras en general y especialmente durante los trabajos mecánicos al interior de las áreas de **LA EMPRESA** por ser áreas clasificadas.

**EL CONTRATISTA** deberá dar cumplimiento a las políticas ambientales de **LA EMPRESA** y al Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente, y las Resoluciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, las cuales se considera incorporadas a las presentes Especificaciones Técnicas.

La obra se deberá construir según la programación que **LA EMPRESA** tiene y **EL CONTRATISTA** deberá ajustarse a dicha programación.

Si **EL CONTRATISTA** suministra el accesorio de conexión y que haya sido importado debe certificar dicha condición presentando los documentos originales o forma de autenticidad de los siguientes documentos:

- Factura de compra entre proveedor y **CONTRATISTA**.
- Certificados y recibos de pago de impuestos y costos de importación, certificados (DIAN).
- Certificados de calidad y pruebas (dossier de fabricación accesorio)

Estos documentos serán parte integral del dossier de construcción

#### **7.1 “PIPING CLASS” DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

El Piping Class E-GDP-006 Piping Class Clases de tubería Rev1, aplicable al diseño y construcción de los puntos de conexión de entrada y/o salida, corresponde al servicio de gas de alta presión para gasoducto, el Piping Class es parte integral del contrato.

#### **7.2 MATERIALES, ACCESORIOS Y EQUIPOS**

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar todos los elementos como tuberías, válvulas, accesorios relacionados con la construcción de acuerdo con el anexo de Precios unitarios según corresponda, en todo caso se pagarán las cantidades realmente utilizadas.

Todos los materiales y suministros deberán ser nuevos de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, adecuados para el uso y las condiciones de operación a que estarán sometidos. Deben soportar las variaciones de temperatura, las condiciones atmosféricas y los esfuerzos originados por las condiciones de trabajo, sin que se presente distorsión o deterioro indebido en cualquier componente. **EL CONTRATISTA** deberá presentar sus certificados de calidad de fabricación de acuerdo con la norma de fabricación que aplique.

Todos los trabajos relacionados deben hacerse conforme a las normas de seguridad y salud en el trabajo, las cuales deben ser de entero conocimiento y tenidas en cuenta por **EI CONTRATISTA** al momento de formular su propuesta de tiempo y por lo tanto debe ceñirse a ellas durante la ejecución de las obras.

**EL CONTRATISTA** será responsable por todos los materiales incluidos en el contrato, desde su suministro, instalación y puesta en operación.

**EL CONTRATISTA** debe correr con todos los riesgos relacionados con los materiales rechazados y deberá reemplazarlos nuevamente en un lapso de 3 días calendario como máximo.

**EL CONTRATISTA** debe asumir plena responsabilidad por la pérdida o daño de cualquier tipo de materiales, sin importar el monto cubierto por el seguro que él haya tomado para protegerse contra tales

riesgos durante el embarque, transporte y descargue en sus instalaciones temporales o en el sitio de los trabajos.

En caso de ocurrir daños durante el transporte de los materiales, **EL CONTRATISTA** a su costo debe reemplazarlos en un lapso de 3 días calendario como máximo.

Cuando **LA EMPRESA** adquiera el suministro del accesorio de conexión, **EL CONTRATISTA** deberá recoger el accesorio donde **LA EMPRESA** le indique y trasladarlo a su costo y riesgo al lugar de ejecución de la obra.

## 8 ESPECIFICACIONES Y DESCRIPCIÓN ÍTEMS DE PAGO

Las obras se ejecutarán en los diferentes municipios a lo largo de la infraestructura de **LA EMPRESA** dentro de los derechos de vía y/o locaciones existentes. La ubicación exacta del hot tap y los diseños definitivos de construcción de la tubería y el cerramiento debe emitirlos **EL CONTRATISTA** para aprobación por parte de **LA EMPRESA** en la ingeniería de detalle. **EL CONTRATISTA** debe respetar la distancia mínima exigida de acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o del administrador de la vía, para la vía existente y cercana a la futura construcción. La ubicación exacta dependerá de la coordenada estimada por **LA EMPRESA**.

La gestión predial de servidumbres de ser necesaria la gestionará **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** pagará los daños adicionales por las áreas afectadas diferentes a las gestionadas por **LA EMPRESA**.

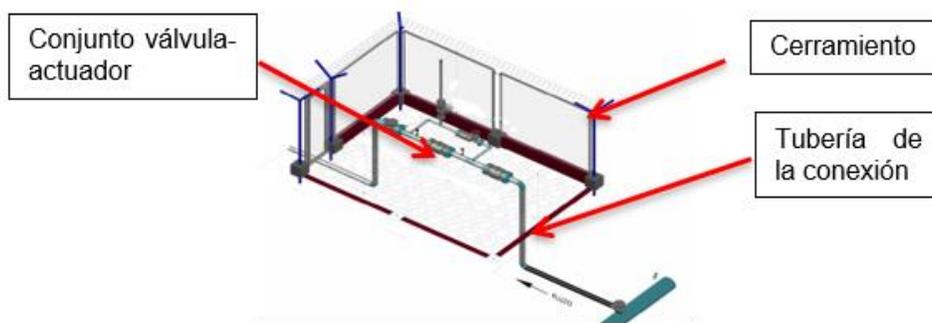


Imagen 3. Típico Infraestructura puntos entrada/salida

### 8.1 OBRAS PRELIMIRANES

#### 8.1.1 ELABORACIÓN, DE INGENIERÍA DE DETALLE (INCLUYE TOPOGRAFÍA)

En un plazo máximo de cinco (5) días hábiles, contados a partir de la suscripción del acta de inicio, **EL CONTRATISTA**, deberá entregar la ingeniería de detalle para aprobación de **LA EMPRESA** y con esto iniciar la procura y posterior construcción del punto de conexión de entrada y/o salida.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar para aprobación de **LA EMPRESA**, la ingeniería detallada del punto de conexión entrada y/o salida, el cual lleva un informe que deberá tener la siguiente información:

1. Generalidades del proyecto
2. Definiciones
3. Normas aplicables
4. Localización punto de conexión entrada y/o salida
5. Bases de diseño de acuerdo con las especialidades requeridas (según aplique): mecánico, civil, eléctrica, instrumentación y control.

6. Metodología constructiva: visita a campo, topografía, prefabricado, inspecciones END, prueba hidrostática, aplicación de recubrimiento aérea y enterrada, soldadura accesorio conexión, hot tap, instalación de tapón, montaje de prefabricados y construcción cerramiento.

**ANEXOS INGENIERIA DETALLE:**

- Planos planta, isométrico, plano de cerramiento, típico de soportería (incluye listado de materiales tubería, accesorio, válvulas, etc.)
- Memorias de Calculo: cálculo de espesores de tubería, cálculo de presión segura para trabajos de soldadura
- Plan de calidad y plan inspección y ensayo
- WHAT IF (Análisis de riesgos operacionales desde la etapa de ejecución de soldadura de accesorio de conexión, hot tap, instalación de tapón)

**EL CONTRATISTA** deberá realizar las consultas que considere pertinentes a través de preguntas técnicas (Technical Query) dirigidas a **LA EMPRESA**, la cual revisará y aprobará las recomendaciones presentadas.

**EL CONTRATISTA** identificará y priorizará los cambios de tal manera que ninguno de estos afectará las condiciones contractuales pactadas. **EL CONTRATISTA** deberá prever que, si hay que ejecutar varias conexiones a su cargo que se traslapen en el tiempo, estos tiempos no son acumulables, es decir, cada punto de conexión de entrada y/o salida es independiente.

De presentarse variaciones o ajustes a la ingeniería, deben entenderse por **EL CONTRATISTA** como normales, justas y necesarias y no darán lugar a reclamación por parte de **EL CONTRATISTA**, ni reconocimiento alguno por parte de **LA EMPRESA**.

Hace parte de la ingeniería de detalle la topografía, esta será entregada dentro del dossier de construcción.

Cuando se realice un punto de entrada este deberá llevar válvula cheque.

**MEDIDA Y PAGO**

Las actividades de elaboración de ingeniería de detalle se pagan de manera global por cada conexión una vez se haya recibido el informe de ingeniería y sus anexos respectivos.

**EL CONTRATISTA** debe contemplar todos los recursos requeridos para el levantamiento de la información de campo, topografía, software, elaboración de informes y planos y demás que se requieran para la revisión y elaboración de documentos de ingeniería, contemplando las disciplinas aplicables (civil, eléctrica, mecánica, instrumentación y control).

**8.1.2 MOVILIZACIÓN, LOGÍSTICA Y DESMOVILIZACIÓN**

La movilización se refiere al transporte de insumos, personal, equipos, herramienta y materiales, que se requieren para la ejecución de las obras, desde la sede del **CONTRATISTA** hasta sus instalaciones o campamentos temporales para la construcción del punto de conexión.

**EI CONTRATISTA** efectuará la movilización utilizando los medios más adecuados para evitar daños en los sitios por donde pase; el deterioro que se ocasione como consecuencia de esta actividad será reparado por su cuenta.

Como desmovilización se considera todas las operaciones que **EL CONTRATISTA** debe realizar para retirar los insumos, el personal, equipo, herramientas, materiales sobrantes, residuos etc., requeridos durante la construcción.

La desmovilización deberá efectuarse inmediatamente se terminen los trabajos **EL CONTRATISTA** deberá dejar el área utilizada por las obras en iguales o mejores condiciones a las iniciales, tomando todas las precauciones necesarias para evitar daños tanto a las obras, como a los terrenos por donde pase. Cualquier daño causado deberá ser reparado a cargo del **CONTRATISTA**, o su valor podrá ser descontado de las sumas que se le adeuden o con cargo a la garantía de estabilidad.

Los vehículos que se utilicen para el transporte deben ser los apropiados tanto en número como en capacidad para no sobrepasar los límites de carga para las vías y puentes por donde se transite. Estos deben estar en óptimas condiciones mecánicas para no ocasionar interrupciones en el tráfico.

- **Cerramiento Provisional**

Se considera incluido en la oferta del **CONTRATISTA** las actividades y materiales necesarios para la construcción y retiro del cerramiento provisional (polisombra) en el sitio de los trabajos, durante el tiempo que dure la construcción de las obras, de tal manera que se garantice la seguridad de los diferentes sitios, incluidas las excavaciones e impida el acceso a personal ajeno a la obra. Por lo anterior, **LA EMPRESA** no reconocerá sumas adicionales por estos conceptos.

- **Vigilancia Permanente**

Se considera incluido en la oferta del **CONTRATISTA** los costos y recursos necesarios para proveer su propia seguridad durante la ejecución de los trabajos.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Las actividades de movilización y desmovilización se pagan como ítem Global; se considera que el 60% corresponde a la movilización y el 40% a la desmovilización; esto incluye cerramientos provisionales y vigilancia permanente, transporte de personal y equipos y todos los trabajos que se requieran para la correcta ejecución de esta labor.

Así mismo, este ítem incluye desplazamientos que requiere el contratista para actividades de socialización y contratación de mano de obra.

### **8.1.3 INSTALACIONES Y CAMPAMENTOS TEMPORALES**

**LA EMPRESA** no suministrará áreas para instalaciones del **CONTRATISTA**. **EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta los costos que demande la construcción y conservación de obras provisionales o temporales, tales como campamentos, oficinas, servicios sanitarios, depósitos, vías, talleres, dotaciones, herramientas y obras para control del manejo ambiental etc.

**EL CONTRATISTA** deberá considerar los servicios de energía, alcantarillado, agua y teléfono, y demás necesarios para la buena ejecución de los trabajos.

A la terminación del contrato, **EL CONTRATISTA** deberá retirar por su cuenta todas las obras provisionales dejando la zona de trabajo limpia y en orden, bien sea que las haya utilizado él o sus Subcontratistas, salvo que de común acuerdo entre las partes se decida su permanencia en el lugar de las obras.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Las actividades requeridas para las instalaciones y campamento temporales se pagan como ítem Global de acuerdo con el formulario de precios unitarios, una vez se hayan realizado los campamentos temporales y estos hayan sido verificados y aceptados **LA EMPRESA**. El 60% se pagará a la movilización y el 40% a la desmovilización total del área de cada conexión.

## **8.2 OBRAS CIVILES**

### **8.2.1 DESCAPOTE**

Este trabajo comprende la rocería, remoción de la vegetación, de arbustos, y rastrojo, la extracción de raíces y de otros materiales que interfieran con la construcción de la obra y que se juzgue conveniente remover, en las áreas de construcción de las obras según se indica en los planos o lo determine el Interventor. No se deben remover arbustos o árboles que no interfieran para la construcción de la obra. Todo lo anterior se debe contemplar dentro de los costos previstos por **EL CONTRATISTA** para la ejecución de la obra.

En ninguna circunstancia se permitirá la colocación del material en sitios donde interfiera con el drenaje de aguas superficiales o subterráneas.

**EL CONTRATISTA** podrá realizar esta actividad con equipos y herramientas menores o con maquinaria de acuerdo con el tamaño y la disponibilidad que tenga.

Cualquier contravención del **CONTRATISTA** al plan de manejo ambiental, a las regulaciones de la entidad ambiental competente o a las instrucciones del Interventor en aspecto de manejo y disposición de materiales sobrantes de la obra será bajo su responsabilidad y costo.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) por espesor de 20 centímetros, ejecutado y recibido a satisfacción por parte de **LA EMPRESA**, se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario cantidades y precios. EL descapote a pagar será el exclusivo requerido y aprobado para la obra, no se reconocerá valor alguno de descapote por adecuar terreno para acceso, transporte, campamento u otros.

El precio unitario incluye los costos de transporte de materiales sobrantes hasta el sitio de disposición final, debidamente aprobado por **LA EMPRESA**, así como la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, disposición de residuos, manejo de aguas durante la ejecución de la actividad, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la ejecución correcta y total del ítem.

### **8.2.2 EXCAVACIÓN MANUAL**

**EL CONTRATISTA** antes de iniciar la excavación deberá realizar apiques manuales de identificación para la ubicación de gasoducto y una vez encontrado podrá utilizar cualquier tipo de equipo o herramienta apropiada para la realización de las excavaciones, previa aprobación de **LA EMPRESA**. **EL CONTRATISTA** debe adoptar procedimientos de excavación tales que en ningún momento se ponga en peligro la estabilidad de los taludes ni de las estructuras aledañas. la aprobación por parte de **LA EMPRESA** de los procedimientos de excavación no releva en ninguna forma la responsabilidad del **CONTRATISTA**.

**EL CONTRATISTA** verificará la localización de las excavaciones a realizar. Esta excavación incluye la perfilada, sacada, retiro, transporte y colocación de los materiales producidos por la excavación dentro de área acordada.

**EI CONTRATISTA** deberá tomar a su propio costo, todas las medidas para mantener drenadas, estables y entibadas las excavaciones y demás áreas de trabajo.

Las excavaciones por ejecutarse al interior de las áreas de **LA EMPRESA** o cuando se está en proximidad de un (1) metro del gasoducto, se realizarán de manera manual y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. En ciertos casos **LA EMPRESA** exigirá que se deje in situ una capa de hasta 20 centímetros de terreno por encima de la línea de excavación definitiva, hasta inmediatamente antes de la ejecución de las obras subsecuentes para evitar el deterioro superficial del terreno. Todo daño que se

llegare a presentar por negligencia del **CONTRATISTA** en emplear dichas medidas deberá ser reparado por y a cuenta del **CONTRATISTA** y a satisfacción de **LA EMPRESA**.

Las excavaciones realizadas para la construcción del búnker y/o la instalación de tubería de acero deben cumplir con los siguientes aspectos:

- Las operaciones de localización y apertura de la zanja se harán con base en el replanteo llevado a cabo por **EL CONTRATISTA** con aprobación de **LA EMPRESA**.
- Las paredes de la zanja deben ser lo más verticales posible y deberán ser entibadas, apuntaladas o acodaladas en la zona donde la estabilidad del terreno así lo requiera.
- La profundidad estimada de la zanja será la requerida para ejecutar el objeto de los trabajos y en ningún caso será motivo de reclamación por parte del **CONTRATISTA**.
- El fondo de la zanja debe ser conformado en forma uniforme y quedar libre de rocas sueltas, gravas, raíces y materiales extraños que pudieran dañar la tubería o su revestimiento.
- La profundidad de la excavación debe ser como mínimo de 1,20 m medida hasta la cota superior del tubo y un ancho medio de dos veces el diámetro de la tubería, independiente de la clase o condición del terreno. Cuando por circunstancias especiales y a juicio de **LA EMPRESA**, se presenten condiciones favorables para disminuir la profundidad mínima de excavación, ésta puede modificarse, previa autorización de **LA EMPRESA**.
- Además de esta especificación deberá tenerse en cuenta la Norma ANSI B 31.8.

**EI CONTRATISTA** será el responsable por transportar todo el material sobrante de las excavaciones hasta la escombrera aprobada de la zona y deberá dejar registro o soporte de esta disposición.

Para ingresar a cualquier excavación mayor de 2 metros de profundidad se debe diligenciar un certificado de trabajo en altura y/o espacio confinado que acompañe el permiso de trabajo. Los trabajos de excavación que pasen de 2 metros se consideran trabajo en alturas por lo tanto **EL CONTRATISTA** deberá tener el personal calificado y los equipos respectivos para desarrollar las actividades en esta condición.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar la excavación con estibas o debe realizar talud o terrazas, de tal manera se proteja de derrumbes, erosión y otros eventos. El entibado, terraza o talud, se contempla dentro de los costos de la excavación.

Además, se deben aplicar todas las medidas de control necesario para garantizar el bienestar de los trabajadores que ingresan a la excavación, algunas de las medidas a tomar serían:

- Perfilado de taludes, con base en el tipo de suelo y de acuerdo con las inclinaciones.
- Instalación, aseguramiento y verificación de la capacidad de resistencia de entibados.
- Controles para manejo de agua en la excavación.
- Demarcación clara de los puntos de salida y entrada a la excavación.
- Supervisión permanente del estado de las paredes de la excavación.
- Después de la lluvia el encargado evaluara el estado de la excavación, antes de ordenar la continuación de los trabajos a fin de evitar riesgos a los trabajadores.
- Debe estar provisto de escaleras de evacuación para entrada y salida del mismo material de la excavación.
- Se debe señalar la excavación.
- Disposición del material proveniente de la excavación por lo menos a 1m. o más del borde dependiendo del terreno.

La excavación manual es aquella que, para su remoción, solo requiere el uso de herramientas manuales tales como picas, palas, paladragas, etc. Dentro de esta clasificación de materiales se encuentran arenas, limos, arcilla, capa vegetal o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural con piedras sueltas.

La excavación comprende toda el retiro, demolición o remoción de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida, entre las herramientas a utilizar están las menores, martillos hidráulicos y taladros neumáticos

La excavación se realizará para el área negociada para la construcción de punto de conexión de entrada y/o salida, si **EL CONTRATISTA** genera excavación por fuera de estas áreas licenciadas o tramitadas en el permiso obtenido de parte de **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** pagará esos daños a su cuenta y costo.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La excavación manual se paga por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación medida en el sitio y tipo aceptada por **LA EMPRESA** o su representante, incluye mano de obra, transporte, consumibles, herramienta utilizada y demás requeridos. Se pagarán de acuerdo con los precios unitarios. No se pagará la excavación producto de la sobre excavación, terraceado o perfilado los cuales deben ser contemplado dentro del precio pactado.

#### **8.2.3 EXCAVACIÓN MECÁNICA**

La excavación mecánica consiste en el suministro y transporte de los equipos para las actividades de excavación con maquinaria, conforme lo establezcan la ingeniería, procedimiento o el área donde se vaya a realizar la construcción. La Herramienta o equipo principal es la retro excavadora.

La excavación se realizará para el área negociada para la construcción de punto de entrada y /o salida, si **EL CONTRATISTA** genera excavación por fuera de estas áreas licenciadas o tramitadas en el permiso obtenido de parte de **LA EMPRESA**, **EL CONTRATISTA** pagará esos daños a su cuenta y costo.

Antes de iniciar con excavación mecánica **EL CONTRATISTA** deberá realizar apiques para identificar el gasoducto en un área de por lo menos 2 metros, con el fin de minimizar cualquier tipo de afectación a la infraestructura y las personas.

Se deberá tener en cuenta la presencia y distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. el personal que maniobre el equipo deberá estar certificado para este tipo de trabajo.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La excavación mecánica se paga por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación medida en el sitio y aceptada por **LA EMPRESA** o su representante. Se incluye mano de obra, transporte, consumibles, equipo utilizado y demás requeridos. Se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario cantidades y precios. No se pagará la excavación producto de la sobre excavación, terraceado o perfilado los cuales deben ser contemplado dentro del precio pactado.

#### **8.2.4 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo y construcción de relleno compactado con material seleccionado, de préstamo lateral o de cantera (recebo).

Comprende la preparación del terreno, esparcida del material en capas uniformes entremezclándolo para obtener una adecuada distribución de tamaños, retiro de los sobre tamaños o materiales desechables y material o suelo orgánico, control de la humedad del material, compactación de las capas cada 15 centímetros.

Las herramientas utilizadas para la compactación manual son: palas, picas, pisón metálico, carretillas, etc. Dentro de este ítem puede contemplarse el uso de compactadoras mecánicas como ranas y canguros. Se excluye el uso de cilindros, pate cabras o vibro compactadores de más de 500 kg de peso. Estos equipos deben presentar preoperacional y la aprobación del operador por parte de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** cargará, transportará y descargará el material de relleno hasta el sitio de la obra por sus propios medios. El relleno se colocará por capas de un espesor suelto no mayor de 15 centímetros. Cada capa deberá compactarse cuidadosamente con pisón, y/o compactador mecánico. El material deberá tener la humedad necesaria, antes de la compactación. Así mismo deberá tratarse en tal forma que se asegure un contenido de humedad uniforme en toda la capa. Los movimientos de tierra a que haya lugar para el normal desarrollo de la presente especificación no deberán realizarse en ningún caso con equipos pesados que provoquen potenciales desestabilizaciones del derecho de vía y/o zonas adyacentes.

Por este ítem se incluye cuando aplique la capa de material pétreo (gravilla) para el cerramiento, que deberá ser de 10 centímetros.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Relleno Compactado con material de préstamo. El Pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos.

El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los rellenos, materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, disposición de residuos, movimiento de tierras, manejo de aguas durante la construcción, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem.

#### **8.2.5 RELLENO COMPACTADO CON SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO**

Se define como el lleno o complemento de una excavación con material seleccionado proveniente de la misma excavación, conservando una buena compactación por capas de espesor máximo de 15 centímetros, el cual no debe contener limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros; el tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. Antes de iniciar el relleno deberá señalizarse con cinta amarilla la ubicación del accesorio de conexión y línea de gasoducto.

Las herramientas utilizadas para la compactación manual son: palas, picas, pisón metálico, carretillas, etc. Dentro de este ítem puede contemplarse el uso de compactadoras mecánicas como ranas, canguros. Se excluye el uso de cilindros, pate cabras o vibro compactadores de más de 500 kg de peso.

**EL CONTRATISTA** verificará con **LA EMPRESA** la localización de los rellenos a acometer. El relleno incluirá la excavación perfilada del talud de relleno, retiro del material excavado a sitios preestablecidos por **EL CONTRATISTA**. **EL CONTRATISTA** utilizará el material de relleno por sus propios medios. **EL CONTRATISTA** podrá usar cualquier tipo de equipo mecánico y/o manual para la realización de los rellenos aprobado por **LA EMPRESA**. Se recomienda usar apisonadoras manuales que deberán tener un peso no menor de 20 Kg y una superficie mínima de 625 cm<sup>2</sup>. El relleno se colocará por capas de un espesor suelto no mayor de 15 centímetros. Cada capa deberá compactarse cuidadosamente y en forma uniforme hasta lograr una buena compactación. En ningún caso podrá iniciarse la colocación de una capa mientras no se hayan satisfecho los requisitos de la compactación de la anterior.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de relleno compactado con suministro de material seleccionado realmente ejecutado, aprobado y recibido a satisfacción por parte de **LA EMPRESA**. El precio unitario incluye el suministro de la totalidad de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes, adecuaciones previas del terreno, movimiento de tierras, disposición de residuos, manejo de aguas durante la construcción, indemnizaciones por daños causados a terceros, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la construcción correcta y total del ítem. Se pagarán de acuerdo con los unitarios del formulario cantidades y precios.

### 8.2.6 DEMOLICIÓN DE CONCRETO

Realizar todas las actividades necesarias para hacer manualmente o con maquinaria (compresor, martillo neumático), las demoliciones, desmontes y remociones de material proveniente de las áreas demarcadas o solicitadas por **LA EMPRESA**.

La demolición será realizada sólo en las zonas requeridas para construcción, para lo cual **EL CONTRATISTA** previamente debe demarcar y señalizar el área que se va a intervenir. **EL CONTRATISTA** puede considerar el uso de martillo neumático para esta actividad, en los casos en que **LA EMPRESA** lo autorice; de lo contrario la demolición se debe realizar en forma manual, utilizando herramientas apropiadas.

Los fragmentos, producto de la demolición, deben quedar de tamaño tal que sean manejables manualmente.

**EL CONTRATISTA** debe tomar todas las acciones necesarias para garantizar la estabilidad y conservación de las zonas aledañas al sitio de demolición. En caso de presentarse alguna afectación sobre las zonas aledañas, será responsabilidad del **CONTRATISTA** retornarlas al estado en que se encontraban antes de la intervención.

Se deberán tener en cuenta las condiciones de seguridad y los cuidados que se requieren para garantizar la estabilidad y funcionamiento de los equipos que se encuentren en el sitio de la obra, además de los permisos y autorizaciones requeridos por parte de **LA EMPRESA**. **EL CONTRATISTA** deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales de seguridad necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

**EL CONTRATISTA** deberá garantizar que los trabajos se ejecuten observando todas las normas ambientales y de seguridad industrial; de lo contrario, cuando **LA EMPRESA** lo considere necesario podrá ordenar la suspensión de las actividades hasta cuando estas condiciones sean las apropiadas.

Es obligación de **EL CONTRATISTA** el retiro de escombros propios de construcción y su disposición en una escombrera autorizado por la corporación o la alcaldía del Municipio donde se efectúa la construcción.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida y de pago para los ítems de demolición será por metro cúbico (m<sup>3</sup>). La medida y cantidad de pago será la que resulte de medir los volúmenes demolidos en el estado inicial de la estructura, antes de su demolición.

Para el recibo a satisfacción, deberá estar la demolición completamente terminada y los sobrantes retirados y dispuestos en lugares apropiados, de acuerdo con las normas ambientales vigentes y la aprobación de **LA EMPRESA**.

### 8.2.7 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3000 PSI

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción del cerramiento, bunker, y soportería de acuerdo con la ingeniería de detalle y las especificaciones técnicas.

**EL CONTRATISTA** deberá tener para la construcción de los puntos de entrada y salida materiales e insumos de buena calidad, como son:

- Cemento: El cemento utilizado será Portland,
- Agregado fino: deberá ser arena limpia, silicosa y lavada, de granos duros y libres de polvo, esquistos, pizarras, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas.
- El agregado grueso: deberá ser material pétreo, triturado y clasificado, de elementos duros y limpios de polvo, materia orgánica y otras sustancias de carácter nocivo. No debe contener piedra, mica desintegrada o cal libre. Tampoco se aceptarán piedras planas o alargadas. El agregado grueso no deberá tener una pérdida mayor al 40% en el ensayo de abrasión.

- Agua: El agua que se usa para concreto, mortero y lechada, así como para el curado, deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. Si **LA EMPRESA** así lo requiere, **EL CONTRATISTA** deberá presentar análisis químicos del agua que proponga utilizar. El agua utilizada deberá ser comprada a algún proveedor de la zona de intervención del proyecto.
- Aditivos: Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir.

**EL CONTRATISTA** podrá utilizar cualquier tipo de equipos apropiados para la ejecución de la estructura de concreto, incluyendo mezcladoras, equipos de transporte, equipos de colocación de la mezcla, vibradores, etc.

El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deberán producir el adelanto en la construcción de acuerdo con los programas de trabajo aprobados.

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** las proporciones de los componentes de la mezcla y las gradaciones de los agregados.

Las cantidades de los componentes de la mezcla se medirán y controlarán por peso, con excepción del agua, que podrá medirse en volumen. Se admitirá el control del cemento por sacos de la capacidad garantizada por el fabricante.

La medida de los agregados por volumen solamente podrá ser autorizada para cantidades de obra pequeñas, bajo la responsabilidad del **CONTRATISTA** y sin perjuicio de la calidad de la obra terminada, en caso de efectuarse, se determinará una relación inicial de peso / volumen de agregado y se controlarán estrechamente las variaciones de esta, durante la construcción.

El concreto se mezclará en las cantidades requeridas para uso inmediato. **EL CONTRATISTA** deberá considerar que el concreto será dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada 3000 PSI. Los planos indicarán claramente la resistencia a la compresión, para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las cochadas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua / cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen cochadas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados. Estos resultados de laboratorio deberán ser entregados en el dossier de construcción.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el concreto de 3.000 psi será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de obras en concreto de 3.000 PSI construidas y aceptadas por **LA EMPRESA**. Las áreas o volúmenes serán determinadas en su posición final, verificadas por **LA EMPRESA** después de ser ejecutados los trabajos.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, construcción, suministro de los materiales, cintas, adhesivo, formaletas, así como su cargue, transportes, descargue y en general todo costo relacionado con la correcta construcción de la estructura requeridas en concreto de acuerdo con la ingeniería de detalle presentada y la especificación técnica.

Este se pagará de acuerdo con el numeral de acuerdo con los unitarios de formulario de cantidades y precios.

No se medirá, para los fines de pago, ninguna obra ejecutada por fuera de las dimensiones o líneas establecidas en los documentos del proyecto aprobadas por **LA EMPRESA**.

### **8.2.8 ACERO DE REFUERZO**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto realizadas para la construcción del cerramiento y/o bunker de acuerdo con la ingeniería de detalle.

**EI CONTRATISTA** deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado antes de cortar el material.

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, el diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra.

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones y no se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago del acero de refuerzo es el peso en kilogramos (Kg) de las varillas o malla instaladas y aceptadas por **LA EMPRESA**, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud, para cada uno de los diámetros de las varillas de refuerzo y en las longitudes de las varillas mostradas en la memoria de cálculo. Este se pagará de acuerdo con el ítem del precio unitarios de formulario.

El precio unitario debe incluir todos los costos por el suministro, instalación, transporte y almacenamiento de materiales; la utilización de equipos y herramientas, y la mano de obra para la instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto y en general, cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos.

### **8.2.9 CERRAMIENTO DE PROTECCIÓN (Caseta)**

Esta caseta de protección o cerramiento corresponde a la facilidad de protección en superficie de la infraestructura construida para la conexión. Se debe verificar, revisar, ajustar el diseño y ejecutar la construcción de una caseta en superficie según las condiciones del terreno y la necesidad del servicio de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10 vigente. Las dimensiones serán aprobadas según el diseño, pero la caseta tendrá como mínimo 2,00 metros de altura y área de 16 metros cuadrados, esta medida puede variar de acuerdo con el diámetro del punto de conexión.

El ítem incluye suministro de materiales, herramientas, formaleta y mano de obra, construcción, de acuerdo con los diseños aprobados por **LA EMPRESA** y cumpliendo con lo siguiente:

- Vigas de cimentación de 30 cm x 30 cm como mínimo, que estarán compuestas por concreto de 3.000 psi y acero de refuerzo.
- Columnas de 25 cm x 25 cm como mínimo que estarán compuestas por concreto de 3.000 psi y acero de refuerzo.
- Muretes de ladrillo que va entre columnas del cerramiento, dicho murete tendrá una altura de 40 cm como mínimo, incluido el mortero de pega entre hiladas el cual no debe ser superior de 1,5 cm. El ladrillo por usar deberá ser prensado macizo y de molde. Las medidas para el ladrillo serán de 24 cm de largo x 12 cm de ancho x 6 cm de altura.
- Los postes en tubería galvanizada de 2" y espesor de pared de 3 milímetros. No se aceptarán empates en el tramo de 2 m que sobresale de la columna; en la parte superior puede tener terminación en "Y" a 45 grados de la base y formando una V a 90 grados. El tubo deberá llevar dos tapas en el extremo superior ya sea en lámina o tapones soldados o roscados como remate. Las uniones deberán ser pintadas mediante primer gris y posteriormente pintura plateada como acabado de manera que cubra las soldaduras utilizadas.
- Entre los postes del cerramiento se colocarán unos marcos en Angulo de 1-1/2" x 3/16" de espesor, galvanizados soldando el tramo horizontal con el vertical a 45 grados en sus cuatro esquinas. El ángulo irá colocado hacia el interior del predio de manera que desde el exterior se verá como una platina lisa. Los marcos se anclarán a los postes mediante platinas según planos, las soldaduras se pintarán utilizando una mano de primer a manera de anticorrosivo y pintura a base de thinner en dos manos color blanco para el acabado, en ningún caso se debe utilizar anticorrosivo pues este no tiene adherencia con el galvanizado.
- Malla eslabonada: Dentro del marco y hacia el interior del cerramiento se deberá soldar la malla eslabonada que deberá ser de 2 metros de altura, calibre 10 o 3,2 mm de espesor. La malla se soldará al marco perfectamente tensionada; el equipo de soldadura se deberá calibrar de manera que no se presenten quemaduras o imperfecciones. **EL CONTRATISTA** en caso de no haber facilidades para la conexión eléctrica deberá garantizar el suministro de energía o fabricar en taller. Incluye la malla galvanizada, puerta de acceso con accesorios para colocar candado y el candado, soldadura, masillas, wash primer a manera de anticorrosivo, pintura a base de thinner plateada, mano de obra, transporte y todos los elementos que se requieran para la instalación. Acabado en color blanco.
- Concertina de 18" cruzada ref. CR18 con guaya de acero 7 hilos. Suministro e instalación de una concertina en acero inoxidable del tipo Ribbon helicoidal, incluye soportes, guaya de acero en la parte superior e inferior de 7 hilos con alma de fibra, pernos tensores, chazos, mano de obra y todos los elementos que se requieran para su instalación, la concertina debe ser de 18" de diámetro de 0,55 mm de espesor en acero inoxidable 430 solidificado con cuchillas de 60 mm de punta a punta. Irá instalada en la parte superior en todo el largo del cerramiento según planos y de acuerdo con lo recomendado por el fabricante para este tipo de concertina.
- Si se requiere placa piso, esta debe ser en concreto reforzado de 3.000 psi con dimensiones según los diseños y como mínimo 0,10 metros de espesor con acero de refuerzo. Si por diseño no se plantea placa piso se deberá disponer de gravilla dentro de la caseta a fin de recubrir el terreno evitando que pueda crecer plantas. El concreto para la placa piso se pagará por el ítem correspondiente y la gravilla como material de préstamo, el restante de obras o suministros descritos están dentro de los costos y deben contemplarse en el ítem de cerramiento.

### **MEDIDA Y PAGO**

Este ítem se pagará por metro lineal (m) perimetral del cerramiento con las especificaciones técnicas mencionadas. Incluye el suministro de materiales, ladrillo, concreto, mortero, excavación, malla, alambre, acero misceláneo, acero de refuerzo, puerta, candado, fabricación, transporte, carga, descarga,

almacenamiento, mano de obra para fabricación e instalación, herramientas, equipos, consumibles y demás actividades necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Se excluye del pago la placa piso en concreto (si se requiere) la cual se pagará por el ítem de concreto y acero de refuerzo para la placa que se pagará por ítem de acero refuerzo, en caso de requerirse gravilla para recubrimiento del terreno este se pagará por el ítem de suministro de relleno con material de préstamo.

### **8.2.10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN SELLOS PASAMUROS ELASTÓMERO**

Esta especificación establece los requisitos mínimos para el suministro e instalación de sellos pasamuros que van a ser utilizados durante el desarrollo de los trabajos. Estos elementos se suministrarán únicamente si se construye un bunker.

**EL CONTRATISTA** es el responsable del suministro de los materiales, en lo que respectan las marcas de los sellos pasamuros, las cuales deben ser aprobadas por **LA EMPRESA**.

El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, e instalación, así como la entrega de los protocolos de pruebas. Todos los sellos deben ser nuevos y deberán entregarse los certificados de calidad y demás documentos que aseguren la integridad de los elementos.

El sello pasamuros debe suministrarse e instalarse en su totalidad, según el diseño y recomendaciones de cada fabricante. Los elementos que constituyen el sello varían según el fabricante, pero **EL CONTRATISTA** debe asegurar el suministro e instalación en su totalidad, lo cual puede contener sellos cónicos, sellos planos, o-rings, anclajes, chazos, espárragos o tornillos, abrazaderas, bridas metálicas, adhesivos, camisas, anillos de retención etc.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para el suministro e instalación de los sellos pasamuros será la unidad (UND), de acuerdo con el diámetro a instalar. Incluye el suministro de equipos para montaje, herramientas, accesorios, transporte, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización de esta labor.

### **8.3 OBRAS ESPECIALES**

#### **8.3.1 ACERO MISCELÁNEO**

Esta especificación reglamenta las partes de acero estructural o misceláneo necesarias para la construcción de los elementos de estructuras metálicas que se requieren para la construcción y se identifican en la ingeniería de detalle y/o requiera **LA EMPRESA**.

Las actividades de soldadura de estructuras deberán estar de acuerdo con American Welding Society AWS D1.1, Structural Welding Code.

Los elementos metálicos misceláneos se describen y clasifican en los siguientes grupos:

##### **8.3.1.1 SOPORTES DE TUBERIA**

Los soportes de tubería consisten en elementos cuya función es la de transmitir las cargas provenientes de las tuberías hacia los elementos estructurales, tales como rack de tuberías, estructura, piso o losa, así como a los equipos. De acuerdo con el código ASME B31.8, un soporte de tubería consiste en elementos de sujeción y conexiones estructurales.

el objetivo del diseño del soporte es el de evitar tensiones excesivas en tubería, fugas en uniones, esfuerzos y momentos excesivos en equipos conectados, esfuerzos excesivos en los elementos de soporte, resonancia por vibraciones, interferencia con expansión térmica, separación no intencional de la tubería del soporte, pandeo en la tubería.

El procedimiento para el diseño de soportería consiste en: Categorizar las líneas, localización de soportes, cálculos de cargas en los soportes, Selección del tipo de soporte y las posibles restricciones.

**EL CONTRATISTA** presentara los diseños típicos de los soportes en la ingeniería de detalle, teniendo en cuenta la normatividad de seguridad y salud en el trabajo en cuanto a dimensiones y ergonomía.

Se deberá instalar neoprenos para evitar el roce metal/metal.

#### **8.3.1.2 ESTRUCTURAS PARA PLATAFORMAS METÁLICAS**

Consisten principalmente en estructuras con piso en lámina alfajor y apoyos en perfiles de acero galvanizado calidad ASTM A 36 que le sirven de marco o refuerzo a la lámina. Los materiales deben ser galvanizados en caliente siguiendo los procedimientos y normas indicados. Los diseños de estas estructuras para plataformas deberán presentarse en el diseño detallado, teniendo en cuenta la normatividad de seguridad y salud en el trabajo en cuanto a dimensiones y ergonomía.

#### **8.3.1.3 BARANDAS**

Las barandas en tubo se dividen en barandas con pasamanos superiores e intermedios, párales y guardapiés y los pasamanos que están compuestos por tubería que normalmente se fija en un muro por medio de una repisa o gancho de soporte.

Las barandas deben fabricarse con tuberías de acero de calidad A53 Grado B con juntas de bordes chaflanados, soldadas y esmeriladas hasta producir un acabado liso en tal forma que presenten una buena apariencia de terminación. Las barandas deben ser pintadas o galvanizadas después de la fabricación de acuerdo con lo especificado en la normatividad de seguridad industrial.

Las juntas en las barandas deben hacerse por medio de un tapón corto de acero soldado en el momento de la fabricación de la baranda a un lado de cada junta, fijando la baranda en el otro lado de la junta por medio de un tornillo de cabeza perdida, con la salvedad que este tornillo no se colocara cuando se requiera una junta deslizante que permita contracción y dilatación.

Todas las barandas y pasamanos se deben construir con materiales de primera calidad, libres de imperfecciones. Todas las soldaduras y aristas deben quedar perfectamente pulidas y empastadas.

Al empotrar las barandas se debe tener cuidado de no dañar el concreto estructural, siendo preferible dejar previsto los anclajes en el momento de fundir el concreto. Todos los parales deben ser colocados a plomo y alineados como se indica en los Planos de la ingeniería detallada.

#### **8.3.1.4 ESCALERAS VERTICALES**

Las escaleras deben ser aplomadas, alineadas, con elementos pintados o galvanizados según se indique en normatividad de seguridad industrial. Todas las soldaduras y aristas deben ser perfectamente pulidas y empastadas.

Las escaleras tipo gato empotradas en muros de concreto se fabricarán en varillas corrugadas de diámetro mínimo de 7/8", con una separación de 30 centímetros entre peldaños y con una longitud de anclaje en el muro de mínimo 20 centímetros.

En general escaleras con alturas mayores de 2,40 m deben llevar línea de vida.

#### **8.3.1.5 REJILLAS METÁLICAS**

Las rejillas metálicas se utilizan principalmente para pisos de rejilla o para peldaños y descansos de escaleras metálicas.

Cuando las rejillas se utilizan como tapas de cunetas se deben ajustar con exactitud sobre las aberturas y deben tener suficiente tolerancia para fácil colocación y remoción. Las rejillas deben descansar en una

forma pareja en los marcos embebidos y deben apoyarse con uniformidad para evitar movimiento bajo carga.

Los pisos de rejilla deben quedar uniformes, con las barras portantes y de amarre completamente alineadas. Todos los bordes, con excepción de los de terminación de paneles diseñados por el fabricante, deben quedar enmarcados con platinas de dimensiones iguales a las del tamaño nominal de la rejilla. Los bordes de peldaños y descansos de escaleras deben estar provistos de rebordes metálicos antideslizantes.

cada tramo de rejilla se fijará a la estructura por medio de grapas especiales, atornilladas y que permitan la remoción fácil de los pisos.

Las rejillas se pintarán o galvanizarán de acuerdo con lo indicado en los planos. Antes de colocar los pisos debe aplicarse la pintura de campo de las estructuras portantes.

#### **8.3.1.6 INCRUSTACIONES METÁLICAS**

Las incrustaciones metálicas consisten principalmente en todas aquellas platinas o perfiles embebidos en el concreto que sirven para conexión de otros elementos al concreto, protección de aristas vivas o muertas, marcos para cajas y pozos, tubos metálicos para pasamuros, tubos metálicos para ventilación, manguitos o camisas, Úes de anclaje, ganchos de izamiento y ganchos de tiro.

El suministro incluye todos los elementos soldados a las incrustaciones metálicas que le sirven de patas o anclajes en el concreto.

Todas las incrustaciones metálicas deben ser pintadas excepto aquellas partes que quedan embebidas o en contacto con el concreto. Algunas pueden requerir galvanización según se indique.

#### **8.3.1.7 TAPAS METÁLICAS**

Estos elementos se utilizan principalmente para tapas de escotillas, pozos, canaletas y plataformas de acero. Incluyen todos aquellos perfiles que le sirven de marco o refuerzo a las láminas y que van soldadas a estas.

Las tapas metálicas pueden ser fabricadas en lámina alfajor o lisa, pueden ser pintadas o galvanizadas según se indique.

**EL CONTRATISTA** debe elaborar y someter a aprobación de **LA EMPRESA** los planos de fabricación y montaje, los cuales se denominan planos de taller. En aquellos trabajos en los cuales se permita al **CONTRATISTA** la presentación de diseños alternos, este debe presentar para aprobación de **LA EMPRESA** tanto los planos de diseño como los planos de taller. En estos planos el **CONTRATISTA** debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Dimensionamiento de corte de todas las piezas o posiciones.
- Detalles de todas las conexiones entre los elementos que conforman la estructura indicando cuando sea el caso, cuales deben efectuarse durante el montaje.
- Detalles, localización y dimensionamiento de perforaciones, platinas, soldaduras, acabados etc.
- Marcado de las piezas e indicación clara de la secuencia del montaje.
- Listado completo de materiales, y todo lo necesario para realizar la fabricación y el montaje con precisión y seguridad.

Cualquier trabajo ejecutado antes de la aprobación de los planos se hará por cuenta y riesgo del **CONTRATISTA**. La aprobación que se imparta a los planos del **CONTRATISTA** no exime a este de su obligación de cumplir todos los requisitos de las especificaciones o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

Todas las soldaduras deberán ser realizadas por operarios con calificación vigente. El equipo de soldadura, cables y accesorios deben cumplir con las normas AWS. Este equipo debe mantenerse en perfectas condiciones de funcionamiento. Los electrodos deben almacenarse en sus empaques originales y en lugar seco y protegido de la intemperie.

**EL CONTRATISTA** debe someter a aprobación de **LA EMPRESA** los procedimientos de soldadura y calificaciones de soldadores de acuerdo con la norma AWS para soldaduras de estructuras.

**EI CONTRATISTA** debe disponer de equipo, elementos y personal experimentado, adecuados para ejecutar los trabajos de acuerdo con la calidad y dentro de las tolerancias especificadas.

Todos los suministros, incluyendo sin limitación, materias primas, componentes, procesos de fabricación y producto terminado están sujetos a pruebas e inspección por parte de **LA EMPRESA**. Los costos de las pruebas y ensayos están a cargo del **CONTRATISTA** el cual debe proporcionar todos los medios y la asistencia necesaria para lograr el fiel cumplimiento de esta labor. En caso de que cualquier parte del suministro este defectuoso o no cumpla los requerimientos de las normas de fabricación, **EL CONTRATISTA** deberá corregirlo o reemplazarlo a su costo.

La inspección ejercida por **LA EMPRESA** no libera al **CONTRATISTA** de la responsabilidad en el cumplimiento de los requisitos a él exigidos.

En el sitio de la obra, el material debe colocarse sobre bancos o soportes adecuados y nunca directamente sobre la superficie del terreno.

Los costos de reparación o reemplazo de cualquier elemento que se dañe o deforme durante el montaje, serán a cargo del **CONTRATISTA** y no causarán erogación adicional.

**EL CONTRATISTA** será responsable por cualquier error de fabricación de la estructura que impida u obstaculice el montaje correcto en el sitio de la obra.

La instalación de los apoyos y el ensamblaje y erección de las estructuras se harán de acuerdo con los planos y las normas de referencia citadas. En el caso de que en los planos se indique mortero de nivelación como terminado de la superficie de apoyo de platinas, pedestales o de cualquier otro elemento, **EL CONTRATISTA** suministrara y se considera incluido en la oferta todas las cuñas de acero y los demás materiales que se requieran para soportar adecuadamente las bases mientras se coloca el mortero. La superficie sobre la que se aplicara el mortero y la aplicación del mortero se debe realizar de acuerdo con lo indicado en la especificación correspondiente.

Las estructuras deben aplomarse y nivelarse cuidadosamente. Deben colocarse riostras y puntales provisionales donde quiera que se necesiten para resistir todas las cargas a que puede estar sujeta la estructura durante su erección, incluyendo las del equipo y las que originan la operación de éste. El arriostramiento debe mantenerse por todo el tiempo que la seguridad exija.

A medida que avance el trabajo de montaje, la estructura debe asegurarse con pernos o soldadura para que pueda resistir las cargas muertas, las de montaje y la de viento; pero no se pueden soldar, pernar o roblonar las juntas definitivamente mientras la parte de estructura a las que tales juntas pueden hacer rígida no haya sido alineada y nivelada adecuadamente. Donde quiera que vayan a amontonarse materiales o instalarse equipos de montaje, deben tomarse las medidas adecuadas para soportar con seguridad las cargas y esfuerzos resultantes.

Todas las piezas deben considerarse aplomadas o niveladas solo cuando la desviación no sea superior al 1 en 1.000.

Todos los pernos y pasadores de montaje, vientos, riostras y entramados provisionales que se requieran durante la erección deben ser suministrados y removidos por **EL CONTRATISTA** a sus expensas.

Las partes galvanizadas con daños menores se deben retocar con imprimante y pintura de aluminio según lo ordene **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** suministrará la mano de obra, herramientas, equipos y materiales para hacer la limpieza y protección anticorrosiva de los elementos que lo requieran en campo y para hacer la pintura final de acabado a todas las estructuras. Este trabajo debe ser realizado por operarios calificados siguiendo los requisitos de la norma SSPC.

La reparación y retoques de la pintura de taller que se haya deteriorado durante las operaciones de despacho, almacenamiento en campo y/o montaje se hará en la forma anteriormente planteada.

A no ser que se indique algo diferente, la pintura final de acabado consistirá en la aplicación de dos capas de pintura epóxica con un espesor mínimo total de 4 mils. El color de esta pintura de acabado debe ser BLANCO (ral 9010) que es el aprobado por **LA EMPRESA**.

Antes de iniciar esta operación todos los elementos que se pintarán deben estar secos, libres de aceite, grasa, mugre, óxido, huellas de laminación, salpicaduras de soldadura, escoria o cualquier otro cuerpo extraño que pueda afectar la aplicación de la pintura. Para su aplicación el **CONTRATISTA** debe seguir las instrucciones del fabricante respecto a limpieza, tiempo de secado, modo de aplicación, etc. La pintura por utilizar debe ser fluida y debe estar libre de defectos. No se aplicará una nueva capa de pintura hasta que la anterior haya secado adecuadamente.

Todas las capas de pintura de acabado serán uniformes en brillo, color, textura y espesor.

La pintura de acabado se someterá a pruebas de adherencia y espesor y **EL CONTRATISTA** hará las reparaciones exigidas por **LA EMPRESA**, sin costo adicional.

#### **8.3.1.8 CUBIERTAS**

**EL CONTRATISTA** deberá según se indique por **LA EMPRESA** instalar techos o cubiertas a la caseta, presentará en la ingeniería el techo o cubierta y se pagará por el ítem acero misceláneo.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de ítem de acero misceláneo para cada tipo de estructura (soportes, barandas, escaleras, plataformas, pasamanos, cubiertas, etc.) será en kilogramo (kg) de cada uno de los tipos de estructura, debidamente suministrados, fabricados, pintados, terminados y montados según los precios unitarios del formulario de cantidades y precios.

El peso de las piezas se calculará de acuerdo con los pesos nominales suministrados por el fabricante o por manuales de las normas que rigen los materiales utilizados, y de acuerdo con las dimensiones y cantidades indicadas en la memoria de cálculo aprobados por **LA EMPRESA**.

No habrá medida ni pago por separado por los elementos provisionales ni por los soportes necesarios para asegurar y agarrar los elementos misceláneos en su sitio durante las operaciones de colocación del concreto, ni por consumibles.

Este ítem incluye mano de obra, suministro de materia prima, consumibles, almacenamiento, manejo, corte, fabricación, soldaduras, pintura, galvanizado, tornillería, despacho, transporte y descargue hasta el sitio de la obra; las pruebas y ensayos que sean necesarios, armado y montaje y en general todos los demás gastos que sean necesarios para lograr la satisfactoria ejecución del trabajo, a plena conformidad de **LA EMPRESA**.

#### **8.3.2 APLICACIÓN DE PINTURA PARA TUBERIA DE ACERO AÉREA (INCLUYE SANDBLASTING)**

**EL CONTRATISTA** realizará las labores correspondientes de limpieza y preparación de la superficie, aplicación de anticorrosivos de pintura, pruebas, control de calidad y suministro de toda la mano de obra

y materiales necesarios para pintar las tuberías aéreas, enterradas y los accesorios y equipos requeridos del contrato.

No se deberá realizar la limpieza y aplicación de pintura, bajo condiciones adversas tales como: lluvia, humedad relativa superior al 80%, atmósfera polvorienta y vientos fuertes. Antes del inicio de los trabajos se deben verificar las condiciones atmosféricas y la temperatura de la superficie a pintar.

**EL CONTRATISTA** deberá disponer de la mano de obra calificada y de todos los elementos necesarios para realizar las labores de limpieza, pintura y recubrimiento de todo el prefabricado (tubería, válvulas, accesorios, soportes, etc.). Debe además disponer de los calibradores y elementos de medición para la verificación y control de calidad de la limpieza y de las primeras capas de pintura y su adherencia a la superficie pintada.

La limpieza y pintura de tuberías y accesorios se hará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. **EL CONTRATISTA** deberá elaborar un procedimiento el cual incluirá las características de los equipos a utilizar, los equipos de inspección que empleará y cualquier otro aspecto que **LA EMPRESA** considere que deba incluirse.

La limpieza de la tubería y accesorios debe realizarse como mínimo con grata mecánica a metal blanco y se debe garantizar la remoción de óxidos, grasas, pinturas y cualquier otra impureza que pueda impedir la correcta aplicación de las pinturas anticorrosivas y de acabado.

Las pinturas por aplicar brindarán protección contra la intemperie, la corrosión y en general contra la acción externa de agentes agresivos y humedad. Deberán resistir la penetración del agua y presentar resistencia a los golpes y abrasión.

No se deberá aplicar pintura cuando la temperatura atmosférica sea menor de 40° F o mientras la superficie a pintar este por encima de los 150°F

Las pinturas y los imprimantes podrán ser aplicados con brochas, rodillos o compresores. En caso de cualquier defecto deberá ser lijado y repintado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar las pruebas y ensayos requeridos para asegurar la calidad de aplicación del recubrimiento realizando los siguientes ensayos: perfil anclaje, medición de espesores de película húmeda y película seca, adherencia, inspección por Holiday. Estos registros de las pruebas realizadas deberán incluirse en el dossier de construcción.

El valor mínimo permisible de adherencia al metal base, entre pinturas y del sistema total de la pintura exterior debe ser como mínimo 900 psi.

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** tener y utilizar los equipos e instrumentos necesarios para efectuar la toma de controles y registrar entre otros los siguientes parámetros: Humedad relativa, temperatura de chapa, perfil de anclaje, película húmeda, tiempo entre aplicación de una capa a otra, prueba de adherencia, inspección por Holiday.

**EL CONTRATISTA** es responsable de las normas de higiene, seguridad industrial y protección ambiental inherentes a este tipo de trabajos, especialmente en lo relacionado con elementos de protección personal, sistemas de extracción de vapores de solventes y de residuos del abrasivo utilizado en la preparación de superficie y respiradores.

Se debe realizar limpieza hasta obtener un grado "Metal casi blanco". La limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco (SSPC-SP10) debe dejar la superficie libre de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pintura y materias extrañas, la superficie debe quedar con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa.

La superficie rugosa resultante de la limpieza debe tener un perfil de anclaje de 2.5 a 3.0 mils. Se deberá dejar registro para el dossier de construcción.

**EL CONTRATISTA** debe disponer de los equipos de medición necesarios para garantizar la calidad del producto aplicado. Para todos los trabajos de preparación de superficies y pintura, ya sea superficial o enterrada serán referencia las siguientes normas: ASTM D 4285-93, ASTM E 337-9, ASTM D 4541, ASTM 4752-98, ASTM 5402-93, ASTM 4417-93, NACE 60186, MANUAL OFICIAL SSPC 91 SP12 / NACE 5, grados limpieza de superficie SSPC-SP5, SP10, SP6, SP7, SP2, SP3, SP1.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar que durante la ejecución del sandblasting, este no contamine los equipos a su alrededor aislando el área de trabajo con plásticos, protección de malla en nylon o similar.

**EL CONTRATISTA** deberá aplicar un imprimante de cinc orgánico del tipo solvente orgánico de secado y curado rápido con espesor de película de 4 a 6 mils.

Posteriormente se debe aplicar la capa de pintura barrera del tipo Epoxi-Poliamina-poliamida de alto contenido de sólidos (80% de sólidos por volumen) de curado rápido (máximo 6 horas a 36°C) y sin pigmentos a base de plomo color blanco, con espesor de película de 75 a 100 micras (5 a 7 mils).

Finalmente se aplica la pintura de acabado del tipo poliuretano alifático (con contenido de sólidos en volumen mínimo de 54%) con espesor de película de 75 a 100 micras (8 mils), color blanco.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para este ítem es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tubería tratada y pintada, incluida la limpieza, preparación, pintura del área de las juntas, válvulas, cheques y la identificación de las líneas y según los precios del formulario de cantidades y precios. **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pinturas, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza, disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

#### **8.3.3 APLICACIÓN DE PINTURA TUBERÍA DE ACERO PARA TUBERÍA ENTERRADA (INCLUYE SANDBLASTING)**

Se debe realizar limpieza hasta obtener un grado "Metal casi blanco". La limpieza con chorro abrasivo grado metal blanco (SSPC-SP10) debe dejar la superficie libre de aceite, grasa, suciedad, cascarilla de laminación, herrumbre, productos de corrosión, óxidos, pintura y materias extrañas, la superficie debe quedar con color uniforme gris blanco metálico, ligeramente rugosa.

La superficie rugosa resultante de la limpieza debe tener un perfil de anclaje de 2.5 a 3.0 mils. Se deberá dejar registro para el dossier de construcción.

**EL CONTRATISTA** deberá previamente en todas las juntas soldadas aplicar una capa de Auto imprimante Epóxido Serie 400 con espesor de película de 20 mils. Con tiempo de curado de 4 horas mínimo después del cual la tubería puede ser tapada. Se debe realizar pruebas de inspección por Holiday al recubrimiento y realizar las correcciones necesarias. Para la tubería enterrada y accesorios se deberá realizar las reparaciones necesarias, mediante el procedimiento de activación y aplicación previendo que la pintura a aplicar es compatible con el recubrimiento existente.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para este ítem es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tubería tratada y pintada, incluida la preparación, revestimiento y pintura hasta el área de las juntas, según los precios del formulario de cantidades y precios. **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pintura, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza,

disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

### 8.3.4 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar e instalar un recubrimiento para evitar la corrosión sobre superficies de tubería enterrada.

Deberá presentar a **LA EMPRESA** para aprobación la opción de protección contra la corrosión externa para el accesorio de conexión y tubería enterrada con sus fichas técnicas.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para este ítem es Global de tubería tratada y pintada, incluida la preparación, aplicación de revestimiento según el precio del formulario de cantidades y precios. **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, pinturas, herramientas, transporte, equipos para aplicación, reparaciones, limpieza, disolventes, manejo ambiental, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa preparación de la superficie y la aplicación de los revestimientos.

### 8.4 OBRAS MECÁNICAS

Corresponde a la unión de tubería y accesorios como codos, tees, bridas, sockolet, weldolet, reducciones etc. por medio de soldadura en tramos aéreos o enterrados, sin perjuicio de lo requerido y establecido en el presente documento. La ejecución de esta actividad se regirá por las siguientes normas:

- American Petroleum Institute (API): API 1104, Standard for Welding Pipelines and Related Facilities
- American Society of Mechanical Engineers (ASME): ASME SECTION IX, Qualification Standard for Welding and Brazing Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar que todos los equipos empleados en la calificación de procedimientos de soldadura (WPS), calificación de soldadores (WPQ) y en la soldadura de producción (biseladoras, alienadores internos, grapas alineadoras externas, pulidoras eléctricas o neumáticas, etc.) así como sus instrumentos asociados (amperímetros, voltímetros, etc.) se encuentren en perfecto estado de operación y debidamente calibrados.

Los siguientes son los procesos que se pueden poner en práctica en soldaduras de producción, en taller o en campo:

- Arco Metálico Revestido (SMAW).
- Arco de Tungsteno Protegido con Gas Inerte (GTAW).

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar los trabajos de soldadura en tuberías y accesorios, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Realizar la calificación de procedimientos de acuerdo con las normas API 1104, ASME Sección IX, API 1104 Apéndice B.
- Realizar las calificaciones de los soldadores de acuerdo con los procedimientos de soldadura aplicables y aprobados. Los soldadores deben tener acreditada su habilidad con no menos de seis (6) meses previos a la actividad de soldadura del presente contrato de lo contrario deberá realizar una nueva calificación.
- Todas las máquinas para soldar, alineadoras y biseladoras deberán ser de un tipo apropiado y deberán ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario se ordenará su reemplazo. Todos los materiales y equipos para la labor de soldadura serán suministrados por **EL CONTRATISTA**.

- Los soldadores que intervengan en los trabajos directos sobre gasoducto deberán ser calificados de acuerdo con las especificaciones del procedimiento de soldadura bajo el código API 1104 apéndice B. **EL CONTRATISTA** proveerá los elementos requeridos para la realización de las pruebas; la tubería del mismo tipo que se empleará en los trabajos. Los costos de estas pruebas serán a cargo del **CONTRATISTA**.
- **EL CONTRATISTA** presentará a **LA EMPRESA** los certificados de calificaciones de los soldadores que empleará en la ejecución de las obras, los trabajos en el campo se realizarán empleando los mismos métodos desarrollados durante la prueba.
- Durante el desarrollo de los trabajos, **LA EMPRESA** si lo considera conveniente, podrá ordenar pruebas adicionales para los soldadores.

El desarrollo de la soldadura tanto de producción como de campo, deberán cumplir con cada parámetro de acuerdo con el WPS presentado, en cuando a amperaje, tipo de electrodos, posición, limpieza entre pases, Si durante la soldadura de producción se modifica alguna de las Variables Esenciales del WPS, se requiere una recalificación del procedimiento y las juntas que se hayan realizado con las modificaciones deben eliminarse y volverse a ejecutar bajo las condiciones del procedimiento recalificado. Todos los costos en que incurra **EL CONTRATISTA**, tanto para la recalificación como para la ejecución de las juntas rechazadas son por su cuenta.

Cada junta deberá ser marcada convenientemente en sitios adyacentes a ésta de modo que sea posible localizarla en un momento dado. El método de marcación será a cargo del **CONTRATISTA**.

**EL CONTRATISTA** reparará por su cuenta y costo, aquellas soldaduras que a juicio del inspector de calidad de la inspección visual y el análisis radiográfico estén defectuosas de acuerdo con lo establecido por los códigos. En caso de reparación para localizar el defecto se empleará inspección por tintas penetrantes.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar los procedimientos de soldadura (WPS) que garanticen que las propiedades físicas y químicas cumplan con los requisitos especificados y estén de acuerdo con las características del material base de tuberías y accesorios y del gasoducto.

Toda WPS antes de su aplicación en soldaduras de producción, debe calificarse y sus resultados deben consignarse en el documento Informe de Calificación de Procedimiento (PQR). La calificación debe realizarse a través de en un establecimiento o inspector reconocido.

Si durante la soldadura de producción se modifica alguna de las Variables Esenciales del WPS, se requiere una recalificación del procedimiento y las juntas que se hayan realizado con las modificaciones deben eliminarse y volverse a ejecutar bajo las condiciones del procedimiento recalificado. Todos los costos en que incurra **EL CONTRATISTA**, tanto para la recalificación como para la ejecución de las juntas rechazadas son por su cuenta.

Los equipos y herramientas, metales de aporte, fundentes, mano de obra y las pruebas destructivas o no-destructivas necesarias para la calificación del Procedimiento son por cuenta del **CONTRATISTA**.

Para intervenir en la realización de juntas de producción, o en su reparación, todo soldador debe demostrar que tiene la habilidad para ejecutar soldaduras de acuerdo con los WPS calificados.

La prueba de capacidad se realiza en segmentos de tubería del mismo tipo de la que se utiliza en la línea o sistema en construcción y debe reproducir las condiciones de trabajo de las soldaduras de producción; los segmentos de tubo pueden estar a 0°, 45° ó 90° con respecto a la horizontal (posiciones 5G, 6G y 2G), de acuerdo con las posiciones en las que se aplicara la soldadura de producción.

Los Registros de Calificación de los soldadores probados deben ser enviados a **LA EMPRESA**, como documento integral del Contrato. Tanto la calificación como los resultados de esta deben ser aprobados

por **LA EMPRESA**. Las calificaciones de soldadores deben estar de acuerdo con el código ASME sección IX, API 1104.

Los equipos, y materiales requeridos para la calificación de los soldadores corren por cuenta del **CONTRATISTA**; así mismo, este asume los costos de las pruebas destructivas o no destructivas que se utilicen para determinar la calidad de las juntas y su calificación.

Los soldadores calificados deben identificarse por medio de una “estampe” de números o letras. No se debe repetir el “estampe”; además la utilizada por un soldador rechazado no puede ser empleado de nuevo.

El número de cordones debe ser tal que la soldadura completa tenga una sección uniforme alrededor de la circunferencia del tubo. La altura del refuerzo de la soldadura no debe ser menor de 0,8 milímetros (1/32”) ni mayor de 1,6 milímetros (1/16”) sobre la superficie del tubo y debe cubrir al menos 1,6 milímetros (1/16”) de metal base a cada lado del bisel.

Se deben tomar las precauciones para que, al finalizar el día de trabajo, no quede ninguna soldadura sin terminar.

**EL CONTRATISTA** debe tomar las precauciones necesarias para que el interior de los tubos se mantenga libre de materias extrañas.

Los extremos del tramo soldado deben taparse al término de la jornada diaria con tapas, para evitar la entrada de elementos extraños en la misma y deben retirarse sólo para reiniciar la soldadura.

Cuando sea necesario dejar tramos de tubería abiertos de forma temporal estos deben ser taponados en forma conveniente, manteniendo esta protección hasta que la tubería sea soldada en forma definitiva y quede la línea de tubería continua.

Una vez efectuada la soldadura (prefabricados) se efectuará la inspección visual al total de las uniones soldadas y se deberá realizar inspección por ensayos no destructivos como radiografía a las juntas soldadas a tope, en el caso de soldadura a filete se deber realizar pruebas con líquidos penetrantes.

**EL CONTRATISTA** deberá documentar en un libro de tubería las soldaduras realizadas e inspeccionadas y estos registros deberán incorporarse al dossier de construcción.

#### **8.4.1 PREFABRICADO DE TUBERIA DE ACERO Y ACCESORIOS DE 1/2" A 30"**

Esta especificación establece las condiciones y procedimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la prefabricación de spool (tubería, Codos, Tees, Reducciones, Sockolet, Threadolet, Bridas) requeridos para construir los puntos de entrada y/o salida de diámetros entre 1/2” y 30”, dando cumplimiento a las normas y lo especificado en el presente documento, este ítem incluye Corte, Biselado, Alineación, Soldadura en el ejercicio de prefabricados y soldaduras de campo.

Antes de iniciar la actividad de prefabricado **EL CONTRATISTA** debe presentar con suficiente anticipación, los procedimientos que aplican (procedimiento de soldadura, procedimiento de pruebas y ensayos, certificación de soldadores calificados, etc.).

Los accesorios Y tuberías a utilizar en el prefabricado deben cumplir con la especificación técnica del piping Class (material, espesor, presión, temperatura, clase de localización) y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por **LA EMPRESA**, la cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo.

**EL CONTRATISTA** proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la actividad.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago del ítem de Prefabricado de tubería de acero y accesorios de 1/2" a 30", será por unidad de diámetro nominal de tubería o accesorio soldado tales como codos, tee, reducciones, weldolet, bridas, Sockolet, Threadolet, etc., únicamente de los tubos o accesorios aprobados por **LA EMPRESA**, registrados en el momento de la entrega. Incluye el Corte, biselado, alineación, soldadura en tubería y accesorios, transporte, dobleces, así como las reparaciones, **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de equipos, materiales, herramientas, transporte, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto para ejecutar esta labor.

## **8.5 INSPECCION Y PRUEBAS**

### **8.5.1 INSPECCION POR RADIOGRAFÍA**

**EL CONTRATISTA** podrá realizar inspección por radiografía con fuentes electrónicas (rayos X) o Isotópicas (Rayos Gamma)

**EL CONTRATISTA** deberá presentar los procedimientos de END para su aprobación por parte de **LA EMPRESA**, el cual debe incluir la siguiente documentación: Hoja de vida del personal calificado nivel II con sus respectivas certificaciones vigentes, certificación de calibración vigente de los diferentes equipos a utilizar expedida por la entidad competente.

El personal que realiza la inspección por radiografía deberá estar certificado de acuerdo con la práctica recomendada ASNT-TC-1A como Inspector de Radiografía Industrial Nivel II. tanto los procedimientos como los certificados del personal deben entregarse en el dossier de construcción.

**EL CONTRATISTA** realizará un control por pruebas radiográficas en juntas a tope realizadas en la tubería o accesorios sobre la totalidad de la circunferencia de acuerdo con la ingeniería. es obligación del **CONTRATISTA** realizar las reparaciones a su costo las juntas que se encuentren defectuosas, incluyendo el costo del END.

Los defectos detectados por radiografía deben repararse en un período no superior a una jornada de trabajo; Una junta puede repararse dos veces como máximo; en caso de persistir el defecto o aparecer uno nuevo, la junta debe cortarse y reemplazarse por un tramo de tubería de 1 metro de longitud. **EL CONTRATISTA** debe asumir los costos y el soldador debe ser recalificarse en el WPS aplicado.

Toda junta soldada debe estar completamente limpia antes de ser sometidas a las inspecciones no destructivas.

Todas las juntas deben estar inspeccionadas y las reparaciones deben estar hechas antes de efectuar la prueba hidrostática.

Los requerimientos de ensayos no destructivos (END) se realizarán de acuerdo con ASME Sección V última versión; los criterios de aceptación y rechazo serán dados por API 1104.

Cuando el número de juntas defectuosas sea igual o superior al diez por ciento (10%) de las juntas radiografiadas tomadas y que corresponde a un mismo soldador, se deberá someter nuevamente a prueba el soldador, totalmente por cuenta del **CONTRATISTA**.

Todas las soldaduras que sean necesarias efectuar en la línea después de ejecutada la prueba de presión, deben ser radiografiadas. Una vez probado y aceptado los prefabricados, cualquier corte que sea necesario ejecutar, debe ser aprobado por **LA EMPRESA**; será por cuenta del **CONTRATISTA** todos los costos de este, incluyendo soldadura, biseles, radiografías, mano de obra, equipos, etc.

## **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para la inspección radiográfica será por unidad de diámetro nominal de acuerdo con el formulario de precios unitarios, independiente de las placas necesarias para abarcar la circunferencia de la tubería. **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de personal, materiales, equipos, laboratorio, informes, herramientas, transporte, reparaciones, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado y necesario para la realización de esta labor.

### **8.5.2 INSPECCION POR LIQUIDOS PENETRANTES**

**EL CONTRATISTA** realizara la inspección a juntas soldadas a filete por técnica de líquidos penetrantes.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar los procedimientos de END para su aprobación por parte de **LA EMPRESA**, el cual debe incluir los criterios de aceptación y rechazo, técnicas a utilizar. Así mismo deberá presentar la hoja de vida del personal calificado con sus respectivas certificaciones vigentes, certificación de calibración vigente de los diferentes equipos a utilizar expedida por la entidad competente.

El personal que realiza la inspección por ultrasonido deberá estar certificado de acuerdo con la práctica recomendada ASNT-TC-1A como Inspector de Ultrasonido Nivel II. tanto los procedimientos como los certificados del personal deben entregarse en el dossier de construcción.

## **MEDIDA Y PAGO.**

La medida y pago para la inspección por líquidos penetrantes será por unidad de diámetro nominal de acuerdo con el formulario de precios unitarios, independiente del tipo de tinta a utilizar (visible o fluorescente). **EL CONTRATISTA** deberá haber previsto todos los costos por el suministro de materiales, equipos, informes, herramientas, transporte, reparaciones, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado y necesario para la realización de esta labor.

### **8.5.3 PRUEBA HIDROSTATICA EN TUBERIA Y ACCESORIOS**

Este ítem contiene las especificaciones mínimas que debe tener en cuenta el **CONTRATISTA** para la realización de la Prueba de Presión Hidrostática en tuberías y accesorios de acero.

Todas las tuberías y accesorios de acero, sin limitación de ningún tipo, serán sometidas a la prueba de presión hidrostática por parte del **CONTRATISTA**, bajo la inspección y supervisión de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá facilitar el acceso al sitio de la obra, así como los instrumentos de prueba, la asistencia y demás facilidades, de tal forma que sea posible cumplir con todos los requerimientos de la prueba exigidos, por las normas y por las especificaciones del proyecto.

La inspección por parte de **LA EMPRESA** no releva al **CONTRATISTA** de su responsabilidad para cumplir con la correcta ejecución de la prueba, de acuerdo con lo estipulado, en las normas y en las especificaciones pertinentes.

**EI CONTRATISTA** debe presentar, un procedimiento detallado de la prueba hidrostática donde incluya la relación de equipos, materiales y personal a utilizar en la misma, y los controles y medidas de seguridad industrial a aplicar, así como los respectivos formatos de registro de la prueba.

La prueba hidrostática deberá realizarse una vez este todo el conjunto de accesorios y tuberías soldados, verificados e inspeccionados, con el fin de garantizar la integridad de soldaduras realizadas.

El fluido de Prueba a utilizar será agua.

**Presión de Prueba:** La presión a la cual debe ser sometida la tubería o el tramo a ser ensayado para la verificación será como mínimo de 1.25 veces la presión de diseño de la tubería o tramo. Sin embargo,

esta presión debe estar de acuerdo con lo estipulado por la norma ANSI/ASME B 31.8. Última edición, para los diferentes casos de esfuerzos de operación de la línea.

La presurización del sistema y realización de la prueba hidrostática se hará a través de una rampa de cuatro (4) puntos:

- ✓ Punto 1: 25% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 2: 50% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 3: 75% de la presión de prueba y un sostenimiento mínimo de 15 minutos.
- ✓ Punto 4: 100% de la presión de prueba y un sostenimiento de 4 horas.

Todos los registros de prueba hidrostática deben quedar en el dossier de construcción.

**EL CONTRATISTA** debe considerar los siguientes factores en la planeación de una prueba hidrostática:

- Máxima presión de operación de la línea.
- Localización de la tubería y otros accesorios en el segmento de prueba como, tamaño, espesor, grado y la presión interna de diseño.
- Rango que soporte la pared del tubo y localización de todas las válvulas, venteos y correcciones.
- Temperaturas esperadas del fluido de prueba, y temperatura ambiente.
- Puntos de toma del fluido de prueba y cualquier inhibidor u otros tratamientos requeridos.
- Localización y requerimientos para sitio de vaciado del fluido de prueba.
- Perfil y planta del tramo de prueba.
- Procedimientos y medidas de seguridad.

**EL CONTRATISTA** deberá seleccionar el equipo adecuado con el fin de garantizar la confiabilidad en las mediciones de prueba. Los equipos deben estar debidamente calibrados. El equipo para la ejecución de la Prueba Hidrostática debe incluir entre otros los siguientes:

- Una bomba con capacidad para llenar la línea a una velocidad apropiada.
- Un filtro para asegurar la limpieza del fluido de prueba.
- Una bomba de inyección para introducir inhibidores de corrosión u otros químicos dentro del tramo de prueba, si su uso es requerido.
- Un medidor u otro medio compatible de medición para el llenado de la línea.
- Una bomba de desplazamiento positivo, velocidad variable y con capacidad de presurizar la línea por lo menos a 100 PSI por encima de la presión de prueba.
- Un tanque portátil, si es requerido, con capacidad de suministrar convenientemente el fluido de prueba.
- Un manómetro tipo Bourdon, de diámetro grande y con un rango de presión y divisiones necesarias para poder leer las presiones indicadas.
- Dos termómetros, capaces de medir temperaturas desde 0 hasta 50 grados.
- Compresor para el soplado y limpieza de la tubería.
- Un registrador de presión y temperatura contra tiempo.

Previamente a la iniciación oficial de las pruebas, todos los instrumentos de registro, tanto de presión como de temperatura, deben ser calibrados; **LA EMPRESA** podrá revisar dicha calibración y rechazar aquellos que a su juicio sean inadecuados para el buen desarrollo de la prueba.

El registro de Prueba Hidrostática se debe incluir en el dossier de construcción, este corresponde al Registro de prueba Barton (carta de Presión Temperatura) y el registro de prueba en el cual se registre tiempo, temperatura ambiente, temperatura del agua, presiones entre otros, en estos formatos se llevará el control de las actividades y de los resultados de las pruebas.

En caso de falla, la línea debe ser reparada y presionada nuevamente hasta obtener una prueba totalmente satisfactoria.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para la prueba hidrostática será el metro lineal (ml)/pulgada de diámetro de tubería probada. **EL CONTRATISTA** deberá prever todos los costos por el suministro de agua para llenado de la tubería, descarga, equipo registrador de presión y temperatura con carta registro mínimo de 4 horas, bomba de presión, compresor, mangueras, limpieza de tubería, herramientas, transporte, carro tanque, instrumentos de medición, la mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa ejecución de esta labor. **EL CONTRATISTA** es responsable de las soldaduras requeridas para instalar cabezales de prueba.

Se deberá presentar la cata de aceptación de la prueba hidrostática como registro para el Dossier.

### **8.6 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS DE DERIVACIÓN (WELDOLET, SPLIT TEES, THREE WAY TEE)**

Esta especificación establece las condiciones y procedimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la suministro y montaje de los accesorios de conexión o derivación (split tees, weldolet, three way tee) requeridos para construir los puntos de entrada y/o salida de diámetros entre 2" y 30". Los accesorios deben contar con los elementos que aseguren que el gasoducto continúe siendo inspeccionable con herramientas inteligentes o de limpieza, evitando el atascamiento o el desvío de estos (Close sure flange, scarfed nipple, look oring, etc.) según aplique.

**EL CONTRATISTA** deberá, suministrar, instalar y/o montar los accesorios de conexión ANSI 600, para la construcción de una nueva conexión. Los accesorios de conexión se instalarán sobre la línea principal del gasoducto en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante.

Los accesorios de conexión ANSI 600, serán adquiridos por **EL CONTRATISTA** y en caso de que el accesorio requerido por el punto de conexión no se encuentre en el formulario de cantidades y precios, se debe adquirir a través de gastos reembolsables de acuerdo con las necesidades y solicitudes de **LA EMPRESA** y teniendo en cuenta el procedimiento de gastos reembolsables de **LA EMPRESA**.

Antes de iniciar la actividad de soldadura **EL CONTRATISTA** debe presentar con suficiente anticipación, los procedimientos que aplican (procedimiento de soldadura según API 1104 SECCION B, procedimiento de pruebas y ensayos, calificación de soldadores, etc.) para aprobación de **LA EMPRESA**.

Los accesorios por instalarse deben cumplir con las características técnico-mecánicas del gasoducto donde será instalado (material, espesor, presión, temperatura, clase de localización) y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por **LA EMPRESA**, la cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo.

Los sitios donde se instalen los accesorios de conexión en la tubería existente deben ser tramos rectos y a una distancia mínima de dos (2) diámetros de cualquier soldadura circunferencial. Antes de iniciar cualquier trabajo de soldadura se debe realizar la remoción y limpieza del revestimiento a la tubería, medición de espesores en el área a soldar para identificar las diferencias de espesor que no permitan la ejecución segura de la soldadura de instalación de accesorio.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar las pruebas necesarias para detectar vapores inflamables, oxígeno y contaminantes peligrosos encontrados en el aire para asegurar un ambiente de trabajo seguro, mediante el uso de detectores de gas o explosímetros debidamente calibrados.

**EL CONTRATISTA** deberá evaluar los riesgos potenciales de seguridad y salud, proporcionándose equipo de protección personal, teniendo en cuenta el trabajo en alturas y/o por debajo del nivel del terreno.

**EL CONTRATISTA** deberá entregar un plan de evacuación y atención de emergencias en caso tal que el área de trabajo presente alguna emergencia.

**EL CONTRATISTA** proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la actividad.

**EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta como mínimo lo siguiente:

- Verificación y localización del punto exacto para el montaje del accesorio (se debe realizar sobre tramos rectos de tubería).
- Remover revestimiento sobre la superficie de la tubería donde se realizarán el montaje del accesorio, mediante limpieza mecánica.
- Verificación de los espesores de la tubería en las zonas a intervenir. El criterio de selección de los puntos debe ser dado por el proveedor del servicio de hot tapping y aprobado por **LA EMPRESA**, el cual determina la localización de éstos de acuerdo con el espesor y estado de la tubería existente, descartando problemas de laminación y corrosión interna.
- Procedimiento para soldar el accesorio de derivación sobre la línea existente, y en el punto aprobado, verificado por prueba de espesores. Incluir orden de las soldaduras (longitudinal y circunferencial).
- Procedimiento de Inspección mediante END (partículas magnéticas, ultrasonido, tintas penetrantes, radiografía) las soldaduras realizadas (longitudinal y circunferencial).

**EL CONTRATISTA** con la información de la toma de espesores, deberá calcular la presión segura de la siguiente manera:

$$P = \frac{2st}{DFET}$$

D = Diámetro Nominal Exterior

F = Factor de diseño obtenido de la tabla Factores básicos del diseño, ASME B31.8

P = Presión de diseño

s = Tensión mínima de fluencia

t = Espesor de pared en pulgadas.

E = Factor de la junta longitudinal obtenido de ASME B31.8; sabiendo que se trabaja con tubería API 5L sin costura, El factor será de 1.0.

T = factor de disminución de temperatura obtenido de la tabla 841.116 A para 250° F ó menos = 121.11° C ó menos se usará un factor de 1.0

Incluir en el ítem, el costo de los ensayos de ultrasonido para verificar espesor de la línea troncal, en el punto donde se instalará los accesorios de conexión y todos los ensayos no destructivos END requeridos durante el proceso de soldadura.

**EI CONTRATISTA** debe entregar para aprobación los nombres de los fabricantes involucrados, junto con la información técnica, certificados de calidad, trazabilidad, relacionada con los productos que se propone incorporar previo al suministro e instalación de estos.

El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, preservación, entrega de los protocolos de pruebas y memorias de cálculo de diseño para los elementos suministrados.

**EL CONTRATISTA** debe garantizar, la calidad de los suministros en cumplimiento de los requerimientos establecidos en la especificación.

Los suministros deberán ser realizados por el **CONTRATISTA** de acuerdo con los diseños detallados aprobados para construcción, demás documentos contractuales y prácticas correctas de prefabricación y montaje como listados de materiales y típicos incluidos en cada uno de los planos, así como B.P.I. (Buenas Prácticas de Ingeniería).

Todos los materiales y suministros deberán ser nuevos de alta calidad, libres de defectos e imperfecciones, de fabricación reciente, adecuados para el uso a las condiciones de operación a que estarán sometidos. Deben soportar las variaciones de temperatura, las condiciones atmosféricas y los esfuerzos originados por las condiciones de trabajo, sin que se presente distorsión o deterioro indebido en cualquier componente.

Los suministros deben ser de elementos nuevos y cumpliendo las normas aplicables a cada uno, lo cual incluye como mínimo:

- Suministro y transporte hasta los sitios definidos de la obra.
- Traslado hasta la Instalación del punto de conexión indicada en los planos, tanto la prefabricada como la fabricada en sitio de acuerdo con revisiones, chequeos y verificaciones del **CONTRATISTA**, en forma tal que la integridad de la prefabricación y montaje estén bajo su absoluta responsabilidad.
- Pruebas y ensayo requeridos al suministro.

En caso de presentarse alguna no conformidad con los materiales. **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar, chequear y cambiar los materiales, en caso de encontrar alguna discrepancia la hará conocer a **LA EMPRESA**.

El **CONTRATISTA**, utilizará todos los recursos necesarios, tales como personal calificado, información técnica de los equipos, maquinaria e instrumentos, además de controles y auditorías para garantizar que los suministros que se realicen cumplan con los requisitos técnicos, indicaciones, especificaciones y condiciones suministradas por **LA EMPRESA**.

Los suministros se pagarán por unidad y estos incluyen el transporte hasta donde se desarrolle la obra efectivamente suministrado, instalado y aprobado por **LA EMPRESA**. Se debe dar cumplimiento al Piping Class, al listado de marcas y especificaciones técnicas establecidas para cada conexión.

**EL CONTRATISTA** deberá prever en su análisis de precios todos los costos por el suministro, transporte, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización del suministro para cualquier conexión.

#### **8.6.1 SUMINISTRO DE WELDOLET**

Accesorio para suministrar por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con lo requerido para la construcción del punto de conexión teniendo en cuenta el Piping Class y lo referenciado para el montaje y soldadura de elementos y accesorios.

#### **8.6.2 SUMINISTRO DE SPLIT TEE**

Accesorio para suministrar por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con lo requerido para la construcción del punto de conexión teniendo en cuenta el Piping Class. y los referenciados para el montaje y soldadura de elementos y accesorios.

**EL CONTRATISTA** debe someter a aprobación de **LA EMPRESA** el diseño de las Split Tees, antes del suministro o fabricación.

**EL CONTRATISTA** deberá, instalar y/o montar los split tee ANSI 600 extruida, de acuerdo con los planos resultantes de la ingeniería, en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante, teniendo en cuenta lo relacionado en el presente documento de especificaciones técnicas.

Las split tees serán adquiridas por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con los resultados de la ingeniería teniendo en cuenta el listado de marcas y Piping Class de **LA EMPRESA**. Los accesorios deben contar con los elementos que aseguren que gasoducto continúe siendo inspeccionable con herramientas inteligentes, así como el envío de herramienta de limpieza, evitando el atascamiento o el desvío de estos. ("Close sure Flange, scarfed niple, lock Oring, según aplique) con elemento que permita el retiro del cupón y brida ciega de completamiento con los insertos y tapones.

Las spllee tee que se requieran para trabajos de obturación deberán tener prevista la facilidad para la instalación del tapon lock O-ring una vez finalizada la actividad.

Los accesorios por instalarse deben cumplir con el código de la línea y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por **LA EMPRESA**, el cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo.

Una vez fabricada la Split Tee debe entregarse como mínimo lo siguiente:

- Diseño de la Split Tee que contenga los planos, memorias de cálculo y hojas de datos.
- Certificado de calidad.
- MTR de la Split tee y sus componentes y del material usado en la fabricación.
- Reporte de pruebas realizadas.
- Orden de compra.

Los accesorios de conexión se instalarán sobre la línea principal del gasoducto en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante, teniendo en cuenta lo establecido para el montaje y soldadura de accesorios.

### **8.6.3 SUMINISTRO DE THREE-WAY TEE**

Accesorio para suministrar por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con lo requerido para la construcción del punto de conexión teniendo en cuenta el Piping Class., el cual debe obedecer a lo especificado en el presente documento y los referenciados para el montaje y soldadura de elementos y accesorios.

**EL CONTRATISTA** debe someter a aprobación de **LA EMPRESA** el diseño de las Three way tee envolvente, antes del suministro o fabricación.

**EL CONTRATISTA** deberá, instalar accesorios ANSI 600, de acuerdo con los planos resultantes de la ingeniería, en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante, teniendo en cuenta lo relacionado en el presente documento de especificaciones técnicas.

Las three way tee serán adquiridas por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con los resultados de la ingeniería teniendo en cuenta el listado de marcas y Piping Class de **LA EMPRESA**. Los accesorios deben contar con los elementos que aseguren que gasoducto continúe siendo inspeccionable con herramientas inteligentes, así como el envío de herramienta de limpieza, evitando el atascamiento o el desvío de estos. Las three way tee deberán tener su tapón de completamiento (roscado, auto bloqueante, lock o-ring, según aplique) y brida ciega de completamiento con los insertos y tapones.

Los accesorios deben cumplir con el código de la línea y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por la interventoría, el cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo.

Una vez fabricada la Three way tee debe entregarse como mínimo lo siguiente:

- Diseño de la Three way tee que contenga los planos, memorias de cálculo y hojas de datos.
- Certificado de calidad.
- MTR de la Three way tee y sus componentes y del material usado en la fabricación.
- Reporte de pruebas realizadas.
- Orden de compra.

Los accesorios de conexión se instalarán sobre la línea principal del gasoducto en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante, teniendo en cuenta lo establecido para el montaje y soldadura de accesorios.

#### **8.6.4 SUMINISTRO DE THREE-WAY TEE CON ENVOLVENTE**

Accesorio para suministrar por **EL CONTRATISTA** de acuerdo con lo requerido para la construcción del punto de conexión teniendo en cuenta el Piping Class. el cual debe obedecer a lo especificado en el presente documento y lo referenciado para el montaje y soldadura de elementos y accesorios.

**EL CONTRATISTA** debe someter a aprobación de **LA EMPRESA** el diseño de las Three way tee, antes del suministro o fabricación y transporte.

**EL CONTRATISTA** deberá, instalar y/o montar las Three way tees ANSI 600, de acuerdo con los planos resultantes de la ingeniería, en los puntos que indique **LA EMPRESA**, teniendo en cuenta lo relacionado en el presente documento de especificaciones técnicas.

Las Three way tee serán adquiridas por el contratista de acuerdo con los resultados de la ingeniería teniendo en cuenta el listado de marcas y Piping Class de **LA EMPRESA**. Los accesorios deben contar con los elementos que aseguren que gasoducto continúe siendo inspeccionable internamente con herramientas inteligentes, así como el envío de herramienta de limpieza, evitando el atascamiento o el desvío de estos.

Las three way tee deberán tener su tapón de completamiento (roscado, auto bloqueante, lock o-ring, según aplique) y brida ciega de completamiento con los insertos y tapones.

Los accesorios por instalarse deben cumplir con el código de la línea y deberán cumplir con la presión máxima de operación de la línea, los cálculos y materiales seleccionados deberán ser aprobados por **LA EMPRESA**, el cual aprobará o rechazará cualquier material que no cumpla con los requisitos exigidos, además de ser mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo.

Una vez fabricada la Three way tee debe entregarse como mínimo lo siguiente:

- Diseño de la Three way tee que contenga los planos, memorias de cálculo y hojas de datos.
- Certificado de calidad.
- MTR de la Three way tee y sus componentes y del material usado en la fabricación.
- Reporte de pruebas realizadas.
- Orden de compra.

Los accesorios de conexión se instalarán sobre la línea principal del gasoducto en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante, teniendo en cuenta lo establecido para el montaje y soldadura de accesorios.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago para ítem de suministro y montaje de accesorios de derivación será la unidad (Und), de accesorio de conexión (Weldolet, Split tee, Three way tee (con o sin envolvente), realmente suministrado, soldado e instalado en obra, debidamente aceptado y verificado por **LA EMPRESA** incluyendo los ensayos y pruebas requeridas, así como las reparaciones a las que hubiese lugar.

El precio incluye la totalidad de los materiales fungibles, mano de obra, equipos, herramientas, pruebas, ensayos no destructivos (END), transportes, adecuaciones previas, dirección técnica y todos los demás elementos que se requieran para la ejecución correcta y total del ítem.

Los accesorios de conexión que no estén en el formulario de precios unitarios serán pagados por gastos reembolsables de acuerdo con el procedimiento establecido por **LA EMPRESA**.

Esta unidad de medida y pago será aplicada para los siguientes ítems:

- SUMINISTRO Y MONTAJE DE WELDOLET

- SUMINISTRO Y MONTAJE DE SPLIT TEE
- SUMINISTRO Y MONTAJE DE THREE WAY TEE (con o sin envolvente)

## **8.7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TUBERIA**

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar e instalar y/o montar la tubería según aplique el diámetro y en el espesor y material establecido de acuerdo con el Piping Class y el diseño para las presiones de operación establecidas, respetando la clasificación del área. La tubería y los accesorios se soldarán e instalarán de acuerdo con la ingeniería de detalle.

El personal, los equipos, la herramienta y todos los elementos necesarios para adelantar esta labor son por cuenta de **EL CONTRATISTA**, quién a su vez, es responsable por los deterioros, daños y pérdidas que sufra la tubería.

**EL CONTRATISTA** deberá cuidar que la tubería no presente daños mecánicos producto del transporte y acopio.

**EL CONTRATISTA** puede utilizar únicamente el derecho de vía o los accesos autorizados, para el transporte de la tubería desde el lugar de almacenamiento principal hasta el área correspondiente al punto de conexión

El revestimiento de la tubería dañada por **EL CONTRATISTA** por deficiencia en el transporte deberá ser reparado con un recubrimiento que debe cumplir con la misma calidad y espesor del tipo de recubrimiento original de la tubería, este costo será asumido por **EL CONTRATISTA**.

La tubería se debe bajar al terreno con las debidas protecciones que eviten daños y abolladuras, condiciones que se deben mantener hasta que sean colocadas dentro de la zanja si va enterrada o soportada adecuadamente si va aérea.

Debe apoyarse sobre sacos llenos de suelo suelto, o soportes adecuados en cantidad y disposición tal que eviten el contacto con el piso.

**EL CONTRATISTA** es el responsable del suministro de la tubería, en lo que respecta a la marca, las cuales deben corresponder a las establecidas por **LA EMPRESA**, de acuerdo con el listado de marcas.

El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, entrega del certificado de calidad (MTR).

**LA EMPRESA** realizará inspección a los accesorios que suministre **EL CONTRATISTA** definidos para el punto de conexión de acuerdo con la ingeniería detallada, **EL CONTRATISTA** deberá solicitar con tres (3) días hábiles de anticipación a **LA EMPRESA** la inspección física y documental de los accesorios, válvulas y tuberías, para esta solicitud debe adjuntar el listado material con sus certificados de calidad (MTR) legibles de cada elemento a inspeccionar. **EL CONTRATISTA** diligenciará e incorporará al dossier de construcción el formato F-GDP-035 Inspección Para Liberación De Materiales Mecánicos Para Proyectos.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida será el metro lineal (m), de tubería de acero al carbono realmente suministrada e instalada en obra recibida, aceptado y verificado por **LA EMPRESA**.

El precio unitario incluye, los costos por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, bodegaje, mano de obra, equipos, manejo de los materiales, cargue y descargue para instalar, instalación y montaje y todo trabajo necesario para la correcta ejecución de ítem.

## 8.8 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS

Este ítem se refiere y consiste en el suministro y montaje de accesorios tales como bridas, codos, tee recta, tee reductoras, reducciones concéntricas, caps, brida ciega, juntas aislantes, manómetro, válvulas manifold y Sockolet requeridos para la correcta ejecución de las obras.

Los accesorios a instalarse deben cumplir con la especificación del Piping Class cualquier accesorio que no cumpla con los requisitos exigidos deberá ser cambiado por **EL CONTRATISTA**.

**EL CONTRATISTA** es el responsable del suministro de los elementos, en lo que respecta la marca, las cuales deben corresponder a las establecidas por **LA EMPRESA**, de acuerdo con el listado de marcas.

El alcance del suministro comprende inspección y pruebas, embalaje, transporte al sitio, entrega del certificado de calidad (MTR).

Será responsabilidad del **CONTRATISTA** todo el suministro y montaje de los diferentes accesorios requeridos para la construcción del punto de conexión y su puesta en operación.

**LA EMPRESA** realizará inspección a los accesorios que suministre **EL CONTRATISTA** definidos para el punto de conexión de acuerdo con la ingeniería detallada, **EL CONTRATISTA** deberá solicitar con tres (3) días hábiles de anticipación a **LA EMPRESA** la inspección física y documental de los accesorios, válvulas y tuberías, para esta solicitud debe adjuntar el listado material con sus certificados de calidad (MTR) legibles de cada elemento a inspeccionar. **EL CONTRATISTA** diligenciará e incorporará al dossier de construcción el formato F-GDP-035 Inspección Para Liberación De Materiales Mecánicos Para Proyectos.

En caso de presentarse modificaciones durante el montaje, estos deben ser reportados previamente a **LA EMPRESA** para aprobación y ejecución. **EL CONTRATISTA** se obliga a revisar, chequear y verificar todos los documentos; en caso de encontrar alguna discrepancia la hará conocer a **LA EMPRESA**. De todas maneras, estos documentos, dibujos, isométricos, no relevan al **CONTRATISTA** de su responsabilidad e integridad de la prefabricación, instalación y pruebas de todas las líneas.

**EL CONTRATISTA**, utilizará todos los recursos necesarios, tales como personal calificado, información técnica de los equipos, maquinaria e instrumentos, además de controles y auditorías para garantizar que los suministros se realicen cumplan con los requisitos técnicos, indicaciones, especificaciones y condiciones suministradas por **LA EMPRESA**.

El incumplimiento de las especificaciones será causa de rechazo de los suministros por parte de **LA EMPRESA**, obligándose **EL CONTRATISTA** a tomar las acciones correctivas pertinentes.

**EL CONTRATISTA** deberá efectuar control estricto de los materiales utilizados en la obra y en proceso de prefabricación, además deberá hacer seguimiento de los materiales solicitados y entregados por **LA EMPRESA** para lo cual confrontará y enviará a **LA EMPRESA** copias donde relacione los materiales solicitados versus los recibidos.

**EL CONTRATISTA** entregará su plan de calidad, plan de inspección y ensayo y cumplirá con la entrega periódica de los informes administrativos y ejecutivos de obra, para lo cual deberá contar con unos equipos mínimos de trabajo, que incluya cámara fotográfica digital, que permita presentar Registros Fotográficos de cada etapa del trabajo.

Se incluyen dentro de este ítem, los accesorios suministrados en los diámetros, rating, materiales establecidos en el formulario de cantidades y precios unitarios.

### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será la unidad (Und), de accesorio realmente suministrado e instalado, aceptado por **LA EMPRESA** en el montaje final para su puesta en operación.

Incluye el suministro del accesorio, mano de obra, equipos, herramientas, empaques, espárragos, transportes, soldadura, montaje de acuerdo con la ingeniería y todos los demás elementos que se requieran para la construcción y adecuada ejecución del ítem.

Los accesorios o elementos a suministrar para cada punto de conexión de entrada o salida serán los referenciados en el cuadro de cantidades y precios sin limitarse a los demás que puedan presentarse de acuerdo con el desarrollo de la ingeniería.

Las cantidades finales a suministrar por **EL CONTRATISTA** de derivan del desarrollo de la ingeniería y se pagara las cantidades realmente instaladas y medidas al final de la construcción del punto de entrada o Salida.

## **9 SUMINISTRO Y MONTAJE DE VÁLVULAS**

**EL CONTRATISTA** es el responsable del suministro, instalación y montaje de las válvulas requeridas para el punto de conexión, entre estas pueden estar válvulas de Bola, válvulas de Globo, válvulas cheque; las válvulas deberán cumplir con los requerido en el Piping Class y listado de marcas aceptadas de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá, suministrar las válvulas, de acuerdo con lo mostrado en los planos de la ingeniería y acatando las recomendaciones de **LA EMPRESA** o su representante.

**EL CONTRATISTA** en los costos deberá considerar los costos de la compra de las válvulas, su traslado al sitio y el montaje, en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización del trabajo.

Las válvulas deben ser nuevas, y deben cumplir las especificaciones técnicas para las cuales van a estar sometidas de acuerdo con las condiciones de operación.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la inspección de la válvula para verificar su estado y calidad, que cumpla con la especificación solicitada y este de acuerdo con el certificado de calidad remitido por el proveedor, esto incluye prueba neumática para verificar su correcta operación.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida y pago será la unidad de válvula debidamente suministrada e instalada según el Piping Class y listado de marcas, aceptada y verificada por **LA EMPRESA**.

El precio unitario incluye el suministro de la válvula, instalación, montaje, mano de obra, equipos, herramientas, empaques, pruebas, transportes, carga y descargue y todos los demás elementos que se requieran para la ejecución correcta y total del ítem.

## **10 SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACTUADOR NEUMATICO (Incluye cuadro de control de acuerdo con diseño)**

**EL CONTRATISTA** deberá suministrar y realizar el montaje de los actuadores para las válvulas en un rating 600; de acuerdo con la ingeniería presentada. Los actuadores se instalarán en los puntos que indique **LA EMPRESA** o su representante. El montaje implica la instalación de sus accesorios asociados como tubing, uniones, válvulas, bushing, tees, empaques, espárragos en los diferentes diámetros que se requieran. Se deberá apretar según el torque especificado para el diámetro, material y número de hilos de los espárragos.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar el diseño detallado del actuador y su cuadro de control de acuerdo con las características de funcionamiento que se requieran para el punto de conexión, para esto puede tener en cuenta el estándar E-COT-001 Estándar Técnico de Actuadores, Piping Class, y listado de marcas de **LA EMPRESA**.

Para el montaje el **CONTRATISTA** debe tener en cuenta lo siguiente:

- Realizar una inspección inicial, antes del montaje y otra después de este, para verificar su correcto funcionamiento.
- Los actuadores serán probados dentro de la etapa de montaje para verificar tiempos de apertura, cierre y respuesta a señales.
- De acuerdo con el tamaño, tipo y accesorios se escogerán los equipos y herramientas adecuadas que garanticen un correcto montaje.
- Instalación y acoplamiento según se indique en los planos.
- Montaje del acople.
- Alineación e instalación y ajuste de pernos y empaques.
- Antes de proceder con la instalación de los empaques, el **CONTRATISTA** limpiará todos los componentes a instalar.
- Antes de iniciar los trabajos de montaje, **EL CONTRATISTA** lubricará las superficies roscadas de las tuercas y de los tornillos con una mezcla de aceite-grafitado.
- El actuador debe montarse en frío sin presencia de fluido en el sistema. Para esto **EL CONTRATISTA** debe asegurar su instalación y coordinar con **LA EMPRESA** la fecha.

El montaje e instalación en el sitio se realizará con todos los elementos que lo componen de acuerdo con los planos y los documentos del diseño detallado emitido por el **CONTRATISTA** y aprobados por **LA EMPRESA**.

El actuador se define como el dispositivo capaz de transformar energía neumática, en un movimiento o desplazamiento, con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso. Produce la fuerza motriz requerida para ubicar al elemento de control final. Este dispositivo recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como que para este caso corresponde a una válvula.

El suministro incluye la totalidad de elementos tales como:

- Ubicadores o posicionadores.
- Yugo.
- Válvulas de aguja.
- Tubing.
- Conectores.
- Acople de actuador con válvula.
- Reguladores.
- Manómetros.
- Cuadro de control.
- Soportería.

El actuador debe ser de yugo escoces, con falla cerrada y de simple efecto. El rating es ANSI 600 y la máxima presión de operación será de 1200 psig. Las fallas por alta se estiman en 1.250 psig y por baja pueden variar entre los 250 psig a 600 psig.

Las partes metálicas, que suelen incluir artículos tales como yugos, tuercas, vástagos, bujes, compuertas, esferas, tapones, discos, pistones, volantes, engranajes y accesorios de impulsión, deberán ser de material adecuado para el servicio.

**EL CONTRATISTA** en los costos deberá considerar los costos de la compra del actuador, su traslado al sitio y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización del trabajo.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la inspección del paquete de actuador para verificar su estado y calidad, que cumpla con la especificación solicitada y este de acuerdo con el certificado de calidad remitido por el proveedor.

Determinar, de acuerdo con el tamaño, los equipos, personal y herramientas adecuadas que garanticen un correcto transporte.

En caso de que se requiera por necesidades de la operación en el punto de conexión, el actuador deberá contar con sistema de control y dispositivos para cierre por aumento de velocidad (ROD). El ROD es una condición de variación anormal de las condiciones de flujo en un punto, que se sale de los parámetros establecidos, que para este caso corresponde a medir la caída de presión como límite de 40 psi /seg. Para el proceso se establece que se requiere un actuador que disponga de un cuadro de control neumático que permite medir esta condición (ROD) y dar orden al actuador de modo falla.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago para el suministro y montaje de actuador neumático que incluye el cuadro de control se mide por unidad de paquete de actuador con o sin cuadro de control-pulgada nominal diametral de la válvula a la que se le instala el actuador, de acuerdo con el ANSI correspondiente y registrado en el momento de del montaje.

**EL CONTRATISTA** deberá prever en su análisis de precios todos los costos por el suministro de equipos para montaje del paquete del actuador y cuadro control herramientas, accesorios, transporte, mano de obra y en general cualquier costo directo o indirecto relacionado con la completa realización de esta labor. Se pagará el ítem correspondiente al diámetro y si lleva o no cuadro de control.

#### **11 EJECUCIÓN DE HOT TAP DE 2" A 30" (INCLUYE EQUIPOS Y PERSONAL)**

El Hot Tap es una conexión en caliente que involucra la fijación de una derivación por medio de soldadura a un ducto en servicio, acompañada de una perforación, que genera una abertura, que facilita el montaje de instrumentos y accesorios sin necesidad de parar la operación y evitar afectación al sistema de transporte y los remitentes.

**EL CONTRATISTA** deberá realizar la detección de la tubería y estudios de integridad del tramo de tubería a intervenir realizando la Mediciones de espesores y estudios de defectología sobre el área donde se realizará la soldadura y hot tap.

Como primer paso para realizar el hot tap se deberá soldar el accesorio de conexión (Split tee, 3-way tee, weldolet, según aplique), una vez se tenga la soldado el accesorio y liberado por END se procederá con la actividad de Hot tap.

**EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta para las actividades de Hot Tap el estándar técnico Hot Tap y obturación E-COP-005 de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar procedimiento, check list, ATS de acuerdo con lo indicado en el estándar E-COP-005.

Antes de iniciar los trabajos **EL CONTRATISTA** debe coordinar, liderar y ejecutar un taller "What if" con personal técnico del **CONTRATISTA** y **LA EMPRESA**. Todos los gastos de este taller forman parte del ítem, incluyendo el moderador, el lugar (si se realiza fuera de las instalaciones de **LA EMPRESA**), refrigerios, software, materiales didácticos y todo lo requerido para el éxito del taller. Los requerimientos o planes de acción que arroje el taller "What If" deben implementarse dentro de las actividades de Hot tap y obturación y serán a cargo del **CONTRATISTA** a menos que se establezca alguna responsabilidad de **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** en coordinación con **LA EMPRESA** debe preparar un plan de emergencia, un plan de contingencia y un plan de comunicaciones para cada operación de Hot Tap acordado con todas las áreas que intervengan o que se vean afectadas.

**EL CONTRATISTA** debe considerar las condiciones relevantes del lugar (topografía, dirección predominante del viento, etc.) para análisis de áreas clasificadas, identificando zonas de concentración de atmosferas explosivas.

**EL CONTRATISTA** debe contar con todas las precauciones utilizadas para trabajos en caliente, aislar el área de operación sin permitir el ingreso de personal ajeno a la actividad.

**EL CONTRATISTA** será responsable de los documentos y planos de ingeniería, de modo que conozca los trabajos relacionados con el Hot Tap, para que sean ejecutados de acuerdo con estas especificaciones, teniendo en cuenta las actividades y labores necesarias para ejecutar la obra a plena satisfacción de **LA EMPRESA**.

Para los permisos de trabajo en caliente (soldadura accesorio y hot tap) la autoridad de área será **LA EMPRESA**.

**EL CONTRATISTA** deberá contar con carpas para en caso de lluvia evitar la inundación de la excavación y de bombas electro sumergibles para evacuar el agua que llegaran a ingresar.

**EL CONTRATISTA** proveerá los vehículos apropiados y necesarios para el transporte del personal, máquinas, herramientas y demás equipos utilizados en la operación de hot tap.

**EL CONTRATISTA** será el responsable de la infraestructura, excavaciones, rellenos y demás trabajos requeridos para la protección de las facilidades y accesorios requeridos para la ejecución segura y eficiente de los trabajos propios del Hot Tap. Para la construcción de las infraestructuras civiles,

Para la realización de los trabajos propios del Hot Tap: **EL CONTRATISTA** deberá incluir el suministro, uso y retiro del conjunto de "tapping machine", Instalación de accesorios de bloqueo (Lock O-Ring, Scarfed Niple, etc.).

**EL CONTRATISTA** deberá seleccionar, identificar y ubicar sobre la tubería el sitio donde se efectuará el Hot Tap. Se recomienda siempre utilizar tramos rectos de tubería libre de soldadura circunferencial.

Se debe asegurar que las presiones de diseño del gasoducto no superen la máxima permitida por conjunto del equipo Hot Tap y se debe garantizar la presión bajo la cual se realizó la calificación del WPS garantizando en todo momento la seguridad del sistema a intervenir, así mismo se debe asegurar la integridad y la condición de la tubería principal (corrosión interna y externa, espesor de la pared) para garantizar la seguridad del proyecto.

Se debe respetar la posición establecida del tubo, el cual de no expresarse se tomará como las 12:00 del tubo (según esquema de reloj) o TOP.

**EL CONTRATISTA** es el responsable del personal encargado de la ejecución y supervisión de la ejecución del hot tap.

La aceptación por parte de **LA EMPRESA** de los materiales no liberará al **CONTRATISTA** de su responsabilidad o cualquier otro factor que pueda afectar sus compromisos contractuales.

- **EQUIPOS HOT TAP**

**EL CONTRATISTA** deberá tener en cuenta el estándar técnico para hot tap de **LA EMPRESA** E-COP-005, y poner al servicio de la obra los equipos necesarios para la ejecución del hot tap, durante todo el tiempo establecido para su uso, de acuerdo con el programa aprobado por **LA EMPRESA**.

Todas las máquinas, utilizadas para la ejecución de los hot tap, deben ser aprobadas previamente por **LA EMPRESA** y mantenidas por **EL CONTRATISTA** en buenas condiciones de trabajo; en caso contrario, se ordenará su reemplazo.

Para los trabajos de Hot Tap y obturación, se debe tener en cuenta las presiones de diseño que no superen la máxima permitida por el equipo Hot Tap y obturación.

Toda máquina y equipo requerido para la actividad de Hot Tap y obturación, debe contar con uno de similares condiciones de respaldo en la geografía nacional y en caso de que se requiera por falla del presente en el punto de ejecución de la obra, **EL CONTRATISTA** debe reemplazarlo en el menor tiempo posible el cual no debe ser mayor a las 24 horas.

Previamente a su colocación, se debe realizar, presenciar y certificar la prueba neumática de las válvulas a utilizar de los equipos de Hot Tap, incluyendo las válvulas del equipo de obturación y perforación (norma API-6D y API- 595).

Se realizará prueba neumática con gas inerte, al conjunto, accesorio de conexión – válvula - tapping machine, a la presión recomendada, la cual no puede ser superior a 1.1 veces la presión de operación del gasoducto en el instante de la prueba, razón por la cual se debe mantener comunicación directa con personal de operaciones de **LA EMPRESA**. La prueba no puede ser inferior a los 15 minutos. Inspeccionará visualmente el equipo de corte (Drilling machine); se verificará que los sellos sean compatibles con el fluido que transporta la tubería (en este caso gas).

**EL CONTRATISTA** Verificará el diámetro del cortador y Brocas piloto, se hará pruebas de funcionamiento de la Máquina de Perforación, Verificará el ensamble de cada uno de los accesorios. Dentro de las pruebas de funcionamiento fundamentales el técnico deberá desplazar el Boring Bar junto con su barra de medición al 70% de su avance real, para verificar su desplazamiento en tierra y así engrasar su Boring bar al retraer.

Se verificará que el estado de la fresa o broca de la máquina (Drilling machine) sea nueva o en buen estado, **EL CONTRATISTA** tendrá otra de repuesto de las mismas características en sitio para caso de falla de la primera. También se verificará por **EL CONTRATISTA** su longitud para garantizar un óptimo corte a través de todo el espesor de la pared del tubo; se revisará el catálogo y se verificará la distancia de corte teniendo en cuenta las variables de espesor de pared, diámetro del cortador (fresa y/o broca) y el diámetro del cabezal.

Cuando se iguale la presión del gasoducto con la presión interna de la Tapping Machine, corresponderá que la broca piloto perforó el gasoducto. Salvo que por configuración del montaje no sea permitido, se debe comenzar la perforación con la broca piloto.

Al iniciar la perforación con la broca externa, se notará que la operación requiere cada vez más torque y el proceso se hace más lento. Se deberá estar pendiente de la graduación que se dio a la barra de perforación para asegurar que efectivamente se perforó el tubo, esto se nota cuando la operación no requiere mucho esfuerzo. Para verificar que se ha perforado el tubo se debe verificar por la igualación de presión del gasoducto y del equipo de corte.

Se deberá tener precaución de la medida para evitar que el cortador sobre pase en su totalidad la tubería, para evitar atascamiento.

Durante el desarrollo del trabajo, todo el personal involucrado en él debe tener su dotación básica de seguridad y los elementos especiales requeridos. El área donde se realiza el trabajo se mantendrá limpia y bien ventilada.

El perforador piloto debe seleccionarse acorde con las presiones y en especial el flujo a manejar, teniendo presente que este puede causar la caída del cupón dentro de la tubería, por esto debe tenerse presente el número de pines y las dimensiones requeridos para asegura el cupón, así como un centrador en caso de ser necesario.

Antes de la instalación, se debe realizar una inspección detallada y se probará el funcionamiento del equipo (Drilling machine).

Se deberá dejar registro de las verificaciones y medidas realizadas con el equipo Hot Tap (tapping Machine), e incluirse en el dossier de construcción.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para el pago de ejecución de hot tap de 2" a 30" (incluye equipos y personal) será la unidad de hot tap realizada correspondiente al diámetro nominal del accesorio de conexión usado para el hot tap y se pagará por cada una de las interconexiones ejecutadas y aceptadas por **LA EMPRESA**.

El precio unitario para ejecución de Hot-Tap con los sistemas existentes debe cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipos, andamio, cortes, soldadura si se requiere diferente al accesorios de conexión, transiciones etc., manejo de los materiales en el sitio, cargue y descargue de las tuberías, válvulas y accesorios a utilizar durante el hot tap, colocación sobre soportes, pruebas, instalación de tapones de completamiento, elementos de los accesorios de conexión tales como tapón Lock O-Ring, scarfed nipple y demás de los que disponga este accesorio, y todo trabajo necesario para la correcta instalación de las tuberías, válvulas y accesorios de tubería de cada Hot-Tap.

Incluye estructuras o plataformas temporales, requeridas para la ejecución del hot tap. No se incluye en el ítem el accesorio de conexión, el cual se pagarán por el ítem correspondiente.

Los trabajos necesarios para retirar de la tubería, las válvulas y los elementos de sujeción (espárragos, tuercas, empaques) de las líneas que sean modificadas o retiradas incluidas las válvulas de seguridad, de control y de cualquier otro tipo que pudieran requerir desmontaje se pagaran en este ítem.

## **12 CRONOGRAMA**

**EL CONTRATISTA** deberá presentar un cronograma para la construcción del punto de entrada y/o salida y este será aprobado por **LA EMPRESA**, una vez aprobado el cronograma de ejecución hará parte integral del contrato.

El cronograma deberá incluir:

- Presentación de la Ingeniería de detalle
- Movilización
- Inicio de excavaciones
- Taller What IF
- Suministro de accesorio de conexión (según aplique)
- Soldadura de accesorio de conexión
- Ejecución de Hot tap
- Montaje de prefabricados
- Construcción de cerramiento
- Disponibilidad del punto de conexión
- Entrega de dossier de construcción

Las obras deberán ejecutarse en el plazo máximo establecido en el Contrato.

## **13 PERSONAL MINIMO REQUERIDO**

**EL CONTRATISTA** debe contar con el personal entrenado, calificado, necesario y suficiente para la apropiada ejecución del objeto requerido, incluyendo el personal necesario para la Gerencia, Administración, Supervisión y Operación en el caso que se requiera.

**EL CONTRATISTA** debe asegurar que los horarios y turnos de trabajo del personal designado para la ejecución del **Contrato**, se encuentren en cumplimiento de la legislación laboral colombiana vigente, así como de los estándares de **LA EMPRESA**, de manera que se controlen factores de salud ocupacional

como fatiga y cansancio. Igualmente, **EL CONTRATISTA** debe asegurar que ninguno de sus trabajadores ingiera o se encuentre bajo los efectos de bebidas alcohólicas o drogas alucinógenas durante los días de trabajo.

Los siguientes son los Perfiles, Roles y Responsabilidades mínimas que se requieren del Personal a cargo del Contratista que será dispuesto por éste para ejecutar el contrato:

| CARGO   | EXPERIENCIA ESPECÍFICA | PERFIL  |
|---|------------------------|---|
| Coordinador de Contrato<br><br>(Disponible durante toda la duración del Contrato)               | >= 6 años              | Profesional titulado en el área de Ingeniería Mecánica, Metalúrgica, Civil, Petróleos, Química, Eléctrica, Industrial, o afines, calificado para llevar a cabo funciones de Gerente, con seis (6) años de experiencia como Gerente, director o Interventor en proyectos de montaje o construcción de facilidades de superficie para el transporte o proceso de hidrocarburos y/o gas. Debe tener conocimientos de Dirección de Proyectos. Entre sus responsabilidades están la atención de coordinación de la ejecución del contrato en todo su contexto (administración, planeación, ejecución, cierre y liquidación).   |
| Ingeniero Residente<br><br>(Disponible para la ejecución de cada Punto entrada y/o salida)      | >= 3 años              | Profesional titulado en el área de Ingeniería Mecánica, Civil, Petróleos, Química, Eléctrica e Industrial con tres (3) años de experiencia específica como residente, director o interventor en proyectos de montaje o construcción de facilidades de superficie para el transporte o proceso de Hidrocarburos y/o gas.<br><br>Debe tener conocimientos de procedimientos de soldadura, limpieza, pintura, excavación y estructuras. Además de la habilidad para tomar decisiones en campo cuando las circunstancias así lo requieran. Debe tener conocimientos sólidos en permisos de trabajo, análisis de trabajo seguro, certificados de apoyo y en el manejo de programas Office bajo Windows. El residente debe tener una permanencia total en los frentes de trabajo durante la ejecución de las obras, desde la hora de inicio de las labores hasta la hora de terminación de las actividades durante los días en que <b>LA EMPRESA</b> este ejecutando actividades.<br><br>Debe asistir a la reunión con <b>LA EMPRESA</b> y/o su representante y presentar el informe de avance de obra y demás documentos que se requieran para poder llevar el control apropiado de la obra. |
| Ingeniero QA/QC<br><br>(Disponible para la ejecución de cada Punto entrada y/o salida)          | >= 3 años              | Profesional titulado en el área de Ingeniería Mecánica, Civil, Petróleos, Química, Eléctrica e Industrial, con tres (3) años de experiencia específica como Profesional, residente, director, supervisor, QA/QC, Gestor o interventor en proyectos de montaje o construcción de facilidades de superficie para el transporte o proceso de Hidrocarburos y/o gas. El ingeniero QA/QC será el responsable sin perjuicio de otras funciones del aseguramiento y cumplimiento de las especificaciones técnicas, será responsable de la integración del dossier de construcción con todas las especialidades.  |
| Profesional HSE y social<br><br>(Disponible para la ejecución de cada punto entrada y/o salida) | >= 2 años              | Profesional, técnico o tecnólogo titulado en el área de Ingeniería o afines con cuatro (4) años de experiencia de los cuales dos (2) debe ser experiencia específica como inspector, vigía o coordinador HSE en proyectos de montaje o construcción de facilidades de superficie para el transporte o proceso de Hidrocarburos y/o gas, deberá tener licencia de salud ocupacional. Profesional HSE y social debe tener una permanencia total en los frentes de trabajo, durante la ejecución de las obras, desde la hora de inicio de las labores hasta la terminación de estas. Entre otras deben asumir la planeación, control, seguimiento y cumplimiento de las políticas y estándares de HSEQ exigidas por <b>LA EMPRESA</b> en el manual HSEQ y Social para contratistas.  |

#### 14 EQUIPOS / HERRAMIENTAS / FACILIDADES DISPUESTAS POR EL CONTRATISTA

**EL CONTRATISTA** se obliga a suministrar todos los equipos, herramientas, materiales, insumos y demás elementos requeridos para la adecuada y eficiente ejecución del objeto contratado, con excepción de aquellos que se excluyan expresamente en este documento.

El transporte, manejo y vigilancia de la maquinaria, equipos y herramientas son a cargo del **CONTRATISTA**, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etc. de estos. **LA**

**EMPRESA** de ninguna manera, asumirá responsabilidad por tales elementos aún en el evento en que hayan sido depositados en sus instalaciones.

## 15 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

**EL CONTRATISTA** establecerá, mantendrá y utilizará activamente un Sistema de Gestión de Calidad formal que demuestre el compromiso con el mejoramiento continuo y la excelencia en asuntos relacionados con la calidad.

**EL CONTRATISTA** deberá entregar un plan de calidad de acuerdo con la norma NTC-ISO 9001:2015 o revisiones posteriores para el desarrollo del alcance del **Contrato** y plan de inspección y ensayo que acredite y asegure la construcción del punto de conexión, así mismo deberá disponer de procedimientos para cada una de las actividades a realizar.

**EI CONTRATISTA**, deberá tener su sistema de gestión de administración de Riesgos, Peligros e Impactos Ambientales. El cual puede estar soportado e las diferentes normas que lo acrediten.

**EL CONTRATISTA** deberá presentar los procedimientos para las actividades a desarrollar acompañado de su respectivo análisis de trabajo seguro (ATS).

## 16 PROGRAMACION Y CONTROL

A continuación, se detallan los lineamientos y prácticas mínimas requeridas por **LA EMPRESA**, para la elaboración y presentación de los entregables de programación y control para el proyecto

### 16.1 Plan detallado de trabajo

**EL CONTRATISTA** debe entregar para aprobación de **LA EMPRESA**, dentro de los dos (2) días calendario posteriores a la suscripción del acta de inicio del contrato, un plan detallado de trabajo (PDT). **LA EMPRESA** solo acepta el uso de la Línea Base o curva S como patrón de medida para evaluar desempeño e identificar desviaciones, no obstante, la aceptación No implica aceptación de la calidad y diligencia en su elaboración.

El PDT deberá contener los hitos principales del proyecto, identificados como parte del contrato durante la etapa de planeación y los cuales representan eventos importantes a los cuales se les debe hacer seguimiento constante.

Teniendo en cuenta que los contratos son emitidos con vigencia en días calendario, se recomienda lo siguiente:

- Calendario del Proyecto y de actividades: utilice un calendario de días calendario con 8 horas / 7 días.
- Calendario de recursos: Se recomienda hacer uso del mismo calendario asignado a las actividades, esto con el ánimo de mantener integridad en el software de programación, y así evitar que cambien duraciones o fechas por limitación en el cruce de calendarios.

Para efectos de la Gestión de Cronogramas, **EL CONTRATISTA** podrá emplear los siguientes:

- Microsoft Project Professional. Versión 2007 o superior.
- Oracle Primavera Project Planner P6. Versión 7.0 o superior.

**EL CONTRATISTA** deberá definir el plan de acción una vez identifique una desviación en el desempeño del PDT.

- **Desviación entre 0% - 10%:** Requiere revisión de la estrategia, las actividades atrasadas y de toma de decisiones y soluciones para recuperar este atraso.
- **Desviación entre 10.1% - 15%:** Requiere revisión por el Representante Legal del **CONTRATISTA**, con presentación y firma de un documento formal conocido como "Plan de

recuperación – a corto plazo”, en donde **EL CONTRATISTA** informa las estrategias y acciones correctivas para la recuperación del atraso y alinearse con la línea base del cronograma.

- **Desviación mayor a 15.1 - 20%:** Requiere revisión por el Representante Legal del **CONTRATISTA**, con presentación y firma de un documento formal conocido como “Plan de Recuperación – inmediato”, en donde **EL CONTRATISTA** informa la inyección inmediata de recursos de personal y equipo junto con las estrategias y acciones para la recuperación del atraso y alinearse con la línea base del cronograma.
- **Desviación mayor a 20%: LA EMPRESA** si así lo considera, escalará la situación del contrato a las instancias correspondientes.

Es responsabilidad del **CONTRATISTA** entregar en forma oportuna y con la calidad óptima requerida, la información requerida por **LA EMPRESA** y/o su Representante, relacionada con los informes de desempeño.

**EL CONTRATISTA** se obliga a presentar un informe semanal e informe final del punto de conexión, la periodicidad de entrega será el miércoles de cada semana, en los formatos definidos por **LA EMPRESA**.

Los informes deberán presentarse con registro fotográfico en alta resolución, donde se muestre el avance de los trabajos de la construcción del punto de entrada y/o salida.

## 17 REUNIONES PERIÓDICAS

Durante el desarrollo del contrato se realizarán reuniones entre **EL CONTRATISTA** y **LA EMPRESA**, se podrán llevar a cabo de manera presencial y/o virtual según la situación lo amerite garantizando siempre el uso de las herramientas tecnológicas (plataformas TEAMS- WEBEX) que permitan una comunicación adecuada, fácil acceso y manejo para llevar a cabo una reunión efectiva.

Al inicio del contrato de obra, debe celebrarse la reunión de inicio o “Kick Off Meeting” que se convierte en el primer encuentro formal entre **EL CONTRATISTA** y **LA EMPRESA**. Esta reunión será coordinada por el Interventor Interno de **LA EMPRESA** del contrato o su representante autorizado, quien convocará a las partes interesadas mediante comunicación previa (correo Electrónico) donde especifique hora, fecha, lugar y/o plataforma tecnológica para la reunión.

**LA EMPRESA** y/o su representante realizarán reuniones de seguimiento y control al objeto del contrato de forma semanal, según lo amerite el contrato, con el fin de verificar el cumplimiento a la especificación de programación, gestión presupuestal, seguimiento y control, indicadores SST entre otros temas según aplique el alcance del contrato.

## 18 REPORTE DE INDICADORES SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**EL CONTRATISTA** presentara el reporte de indicadores HSE del punto de conexión asociada al contrato de acuerdo con el formato de **LA EMPRESA**, en el momento en que **LA EMPRESA** le solicite la información.

## 19 DOSSIER

**EL CONTRATISTA** deberá presentar un dossier técnico que incluye la ingeniería y la construcción, dossier administrativo y dossier HSEQ de acuerdo con el formato F-GDP-031 Dossier de Contratos en Proyectos y **EL CONTRATISTA** revisará con **LA EMPRESA** y/o quien está designe los documentos que aplican.

Los dossiers deberán presentarse como máximo ocho (8) semanas después de la firma del acta de entrega y recibo final, estos deberán entregarse en copia dura y magnéticas idéntica en formato PDF con índice y marcadores con hipervínculos por volúmenes, y captura de texto (OCR), tomos y capítulos. Los planos se entregan en formato original DWG y en formato PDF/A.

Los nombres de cada archivo PDF deberán contener máximo 20 caracteres para garantizar su lectura y transferencia en otros sistemas.

Toda la información deberá ser entregada manteniendo y cumpliendo con las características de calidad, unicidad, completitud, consistencia, oportunidad, confidencialidad, fiabilidad y autenticidad, una vez **EL CONTRATISTA** tenga el dossier lo presentará para revisión y **LA EMPRESA** entregará los lineamientos específicos de entrega.

## 20 OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

- **Socialización del proyecto:** en caso de requerirse, el **CONTRATISTA** debe realizar la socialización de las actividades a desarrollar dentro del marco del contrato de construcción del punto de conexión sin limitarse a:
  - Socialización con autoridades locales.
  - Socialización con comunidades del Área de Influencia Directa del proyecto.
  - Socialización con las Corporaciones Autónomas Regionales (si aplica).
- **Contratación Mano de Obra local:** Dentro del marco de la Responsabilidad Social Corporativa de **LA EMPRESA**, es importante la inclusión laboral y de género que deben implementar con las comunidades del territorio que se vean comprometidas con las labores a desarrollar, **EL CONTRATISTA** deberá vincular el 100% la mano de obra no formada (no calificada) de las veredas del AID, cumpliendo con la normatividad vigente estipulada por el ministerio de trabajo, como también promover la vinculación de mano de obra calificada, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones laborales en la región, en caso de no poder cumplir esta condición se iniciará el espiral municipal, departamental y nacional. Adicionalmente deberá considerar a las personas de “enlace” definidas por cada municipio para la publicación de las vacantes en las respectivas páginas de las cajas de compensación o bolsas de empleo según aplique.
- **EL CONTRATISTA** deberá presentar el reporte de personal vinculado al Contrato, diferenciando aquel contratado en la región, registrando el nombre, número de identificación, género, edad, vereda, municipio y teléfono.
- Reporte de compras, bienes y servicios locales contratados.
- Reporte de pagos al personal contratado y proveedores locales de diferentes servicios.
- Reporte de vehículos alquilados en la zona por **EL CONTRATISTA** en caso de que aplique.
- Paz y Salvo que apliquen firmados por:
  - Propietarios de predios donde se genera afectaciones por el desarrollo del Contrato
  - Personal vinculado durante el desarrollo del Contrato. MONC y MOC.
  - Por los servicios de alimentación, transporte, alojamiento y demás servicios contraídos en el marco del Contrato.
  - Por los Departamentos y/o las alcaldías y/o Juntas de Acción comunal.
  - Por los comités de empleo conformados para la vinculación laboral de los recursos.
  - Por las oficinas de empleo de los municipios en donde se desarrolle la obra.
  - Por todos los proveedores y SUBCONTRATISTAS vinculados durante el desarrollo del Contrato.
  - Por las alcaldías municipales del AID del Proyecto en el sentido de encontrarse al día en el pago de sus obligaciones por impuestos (Impuesto de Industria y Comercio, estampillas, etc.).

Para el recibo final o liquidación del contrato el **CONTRATISTA** deberá encontrarse a paz y salvo por todo concepto (Proveedores, mano de obra, accesos, servicios, uso de vías principales y secundarias, etc.), presentando certificaciones expedidas por quien sea necesario y/o requiera **LA EMPRESA** (Revisor fiscal, alcaldías, Presidentes de Juntas de acción comunal, propietarios de predios vecinos, trabajadores, autoridades ambientales, cívicas y/o gubernamentales, del orden departamental y /o municipales. etc.).

- **Salarios:** Ningún trabajador podrá tener una remuneración inferior al Salario Mínimo Mensual Legal Vigente. TGI, no tiene suscrita ninguna convención laboral, ni tiene establecidos topes para la escala salarial del personal administrativo, técnico, profesional y de mano de obra no calificada que se emplee en la ejecución de sus proyectos; siendo responsabilidad del **CONTRATISTA**, la determinación de la remuneración respectiva, tomando como base entre otros, los siguientes factores: los perfiles exigidos, la idoneidad, su organización técnica y administrativa, otros proyectos en desarrollo en el sector, y los sondeos de mercado que realice.
- **Trámite permisos, recuperación y adecuación de las áreas utilizadas.**

**EI CONTRATISTA** deberá tener en cuenta los costos que demande el trámite de permiso de ingreso con los propietarios, así como los costos en que se incurran por daños, lucro cesante del área de cultivo, recuperación y adecuación de las áreas utilizadas y los daños causados por fuera de las áreas negociadas con los propietarios por parte de **LA EMPRESA**. **EL CONTRATISTA** deberá presentar el Paz y Salvo de los propietarios según aplique.

Las actividades requeridas para los trámites de permisos, recuperación y adecuación de las áreas utilizadas se pagarán por gastos reembolsables aprobados por **LA EMPRESA** para las áreas que esta negocie según aplique.

✓ **APÉNDICES**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>DOCUMENTO</b>  |
|---------------|---|
| M-ASI-002     | Manual HSEQ para contratistas                                     |
| I-ASI-02      | Análisis de trabajo seguro – ATS                                  |
| F-ASI-071     | Evaluación de riesgos de trabajo 3Q                               |
| F-ASI-067     | Reporte de actos y condiciones inseguras                          |
| F-ASI-058     | Reporte de eventos-incidentes                                     |
| F-ASI-057     | Formato investigación incidentes                                  |
| F-ASI-119     | Reporte de indicadores SST contratistas                           |
| F-ASI-152     | Paz y salvo HSEQ – sociales contratistas                          |
| F-ASI-014     | Lista de chequeo paz y salvo de contratistas                      |
| E-GDP-006     | Anexo 1. Piping Class Clases de tubera Rev1                       |
|               | Listado de marcas aceptadas Rev 1.                                |
| E-COP-005     | Estándar técnico para hot tap y obturación                        |
| F-GDP-035     | Inspección para liberación de materiales mecánicos para proyectos |
| F-GDP-031     | Dossier de Contratos en Proyectos                                 |
| F-MCV-015     | What If Rev2  |
| F-GDP-037     | Pregunta técnica para desarrollo de proyectos                     |

**Elaboró:** GPR/ Paola A. Salinas J.  
**Revisó:** GPR/ Carlos Duarte GEA/ Miriam Villamizar.  
**Aprobó:** GEA/ Jorge M. Tinoco